

L'Industrie Automobile en France et à l'Etranger

“ Nous ne possédons pas des automobiles parce que nous sommes prospères ; mais nous sommes prospères parce que nous les possédons ”.

HENRY FORD.

Thèse pour le Doctorat

Présentée et soutenue le 14 Juin 1930, à 14 heures

PAR

PAUL WEINBERGER

Président : M. OUALID, Professeur

Suffragants : M. AFTALION, Professeur

M. R. PICARD, Professeur

Imprimerie

LES PRESSES MODERNES

45, rue de Maubeuge — PARIS

1930

l'Industrie Automobile
en France et à l'Etranger



Digitized by the Internet Archive
in 2026

L'Industrie Automobile en France et à l'Etranger

“ Nous ne possédons pas des automobiles parce que nous sommes prospères ; mais nous sommes prospères parce que nous les possédons ”.

HENRY FORD.

Thèse pour le Doctorat

Présentée et soutenue le 14 Juin 1930, à 14 heures

PAR

PAUL WEINBERGER

Président : M. OUALID, Professeur

Suffragants : M. AFTALION, Professeur

M. R. PICARD, Professeur

Imprimerie

LES PRESSES MODERNES

45, rue de Maubeuge — PARIS

1930

La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.



INTRODUCTION

De tous les temps, les hommes se préoccupaient de diminuer l'effort qu'exigeait la nature pour son exploitation. Ce souci amenait les primitifs à construire des outils en pierre jusqu'à la découverte du fer. Il amenait ces mêmes primitifs à employer les bêtes comme moyen de traction. Les siècles n'ont pas fait obstacle à ce que l'homme se préoccupe davantage de ce problème capital qu'est la diminution de l'effort. Mais l'homme voulait cette diminution tout en gardant les résultats acquis et en les augmentant. De ce double souci : diminution de l'effort, augmentation du rendement et par suite du bien-être, naquirent maintes inventions ingénieuses. Quelques-unes eurent des répercussions telles que toute la vie sociale s'en ressentit. Rappelons-nous l'introduction du machinisme dans les manufactures, pour ne donner que cet exemple. Rendement augmenté d'une part et de l'autre diminution de l'effort. Et pourtant, ce résultat était accompagné par l'hostilité de la masse.

C'est d'ailleurs le sort de toutes les innovations lorsqu'elles sont mises en pratique. Les ententes, pour les combattre, ne manquent jamais.

Ainsi en était-il de ce prodigieux résultat de la recherche humaine qui s'appelle l'automobile. A part quelques hommes qui se rendaient compte de son importance, elle était condamnée et combattue. Aujourd'hui, elle triomphe. C'est que ce miraculeux engin, à côté de quelques minimes défauts inévitables, présente des avantages énormes. Il constitue une étape des plus importantes vers ce double souci qu'est la diminution de l'effort et l'accroissement de la production. L'automobile est actuellement un des facteurs indispensables de la prospérité économique d'un peuple. Si l'industrie a pu arriver à cet état de développement, si le commerce et l'agriculture, quoique dans une proportion moindre, ont pu se développer, une bonne partie est due à l'automobile. On dit que le monde est devenu plus petit depuis la création des chemins de fer. Elargissons cette phrase. A proportion que le chemin de fer, l'automobilisme et l'aviation se développent, la surface du globe nous paraît de plus en plus moindre. Négligeons l'aviation dont nous ne savons que très peu. Comparons alors le chemin de fer et l'automobile. Le chemin de fer relie beaucoup d'agglomérations, mais il ne relie pas toutes les agglomérations. L'auto non plus. Mais elle les relie presque toutes. Quelles en sont les conséquences ? Elles ne peuvent être énumérées, tant elles sont nom-

breuses. Disons donc brièvement qu'il y en a des conséquences intellectuelles, morales et matérielles.

Il y a des accidents d'autos, a-t-on dit lors du commencement de ce siècle, commencement de l'ère de l'automobile. Ces accidents se produisent en effet et ils sont regrettables. Mais est-ce qu'il n'y avait pas des accidents de route avant l'apparition de l'auto ? Sans doute leur nombre a augmenté depuis l'intensive circulation des autos ; mais il est exagéré de les imputer uniquement et exclusivement à l'auto. Il faut distinguer ceux qui sont imputables à l'auto et à son conducteur et ceux qui sont imputables à la victime ou à un tiers et alors, si on fait cette distinction, on n'est guère étonné de voir le nombre d'accidents imputables à l'auto très diminué.

En présence de ces considérations, nous sommes assez étonnés de trouver beaucoup de monographies sur les accidents et, en général, sur la réglementation de la circulation, et de trouver très peu de livres traitant de l'automobile et des avantages qu'elle procure. Or toute la législation et tout le problème de la circulation des automobiles n'existeraient point s'il n'y avait pas d'automobiles. La logique voudrait qu'on traitât avant tout de l'automobile et ensuite de la réglementation. Il y a, en effet, beaucoup de livres techniques et proprement juridiques. Mais, ce qu'il n'y

a pas, ce sont des ouvrages qui envisageraient l'automobile du point de vue économique ou plus précisément qui l'envisageraient du point de vue de la production, du commerce et de ses conséquences sur la prospérité générale. Nous croyons volontiers que dans un avenir prochain ces divers problèmes seront mis pleinement en lumière.

En France, à notre connaissance, cette thèse est le premier essai sur le premier des problèmes sus-indiqués. Il y a certainement des articles de revues, des conférences, des brochures et des livres traitant accidentellement de la question, — et nous en indiquons quelques-uns dans notre bibliographie, — mais il n'existe pas un travail d'ensemble.

En effet, les difficultés de trouver des renseignements sont nombreuses, étant donné qu'on se heurte très souvent à cet obstacle capital qu'est le silence des producteurs. D'autant plus faut-il remercier certaines directions des usines d'automobiles, dont les précieux renseignements nous ont facilité notre tâche. Remercions tout particulièrement *la direction des usines Citroën*, dont l'organisation est connue dans le monde entier. Certaines personnalités éminentes et de compétence indiscutable: *M. Berger*, Directeur du Bureau de Normalisation de l'Automobile; *M. de Fréminville*, Secrétaire général de la Société d'Encoura-

gement pour l'Industrie Nationale et *M. R. Nathan* ont bien voulu nous éclairer sur certains points particulièrement délicats. Nous nous permettons de les citer à cette place en leur exprimant notre profonde gratitude. Sans ce concours plein de bienveillance nous n'aurions pu nous engager sur ce sujet.

Ailleurs, nous avons rencontré de nombreux obstacles. Il paraît que certains industriels ne veulent point la lumière. Nous croyons qu'ils ont tort et que l'exemple de leurs confrères américains ou français les devrait inspirer.

Si, par conséquent, ce travail est incomplet sur beaucoup de points, nous l'imputons, pour partie au défaut de renseignements abondants et aussi au fait que ce travail est le premier sur ce terrain.

CHAPITRE I

HISTOIRE DE L'AUTOMOBILE

Cette histoire est assez intéressante à suivre, d'autant plus que l'origine de l'automobile est assez difficile à fixer. Sur certains monuments égyptiens on trouve des dessins représentant des voitures qui se meuvent sans le concours de l'homme ou des animaux. Mais rien ne démontre que ces voitures existaient en réalité et dès lors nous pensons qu'il faut écarter cette hypothèse de trouver l'origine de l'automobile dans l'antiquité.

Il faut arriver jusqu'en 1644 pour trouver la première lettre patente émanant de Louis XIV qui autorise un certain *Jean Thésou* « de mettre en usage un petit carrosse à quatre roues mené sans aucuns chevaux, mais seulement par deux hommes assis ». Quel était le mécanisme de ce véhicule, on n'en sait rien.

La puissance de la vapeur une fois découverte, on ne manqua pas de l'appliquer à la traction. En 1763, on est en présence de la première voiture à vapeur de l'Alsacien *Cugnot*. Détruite au cours des esasis, il en construisit une seconde qui est à trois roues dont les

deux avant étaient mués par deux cylindres. Cette voiture était très lourde et pouvait transporter de grandes charges. C'est certainement l'ancêtre des voitures utilitaires (1).

Le mouvement se poursuit également dans d'autres pays et principalement en Angleterre. Sans entrer dans les détails, disons simplement que c'est à *Trevithick* qu'on doit la multiplication des engrenages de transmission qui, par la suite, devenait le changement de vitesse. C'est Gurney qui parcourt le premier les routes de l'Angleterre.

En France, et nous parlons des années aux environs de 1800, il semble que le mouvement se ralentit et que toute la faveur va à la construction des chemins de fer. Toutefois une découverte capitale pour l'automobilisme marque l'année 1827. C'est celle de *Pecqueur* qui mit en valeur l'engrenage différentiel, permettant les virages assez brusques pour l'époque, sans être obligé de monter pour chaque roue arrière une machine spéciale.

Cela une fois réalisé, les difficultés les plus nombreuses provenaient de la roue et de la route. Aussi faut-il arriver jusqu'à la découverte faisant époque de *Tompson* en 1845 qui inventa le pneumatique mon-

(1) Cette voiture se trouve au Musée du Conservatoire des Arts et Métiers ; toutefois l'authenticité de la chaudière est discutée.

té sur les roues des voitures attelées. Il permet : d'éviter les secousses, une meilleure adaptation de la roue au sol et une grande économie de l'énergie, sans parler de l'élimination du bruit. Or ces avantages éliminaient justement un grand nombre de difficultés contre lesquelles les constructeurs avaient à lutter. Malheureusement cette invention, bonne pour les fiacres, n'était guère applicable aux automobiles et il faut arriver jusqu'aux Michelin pour la rendre utilisable en automobile. Nous la citons donc uniquement à cause de l'ordre chronologique.

En 1860, Lenoir en France et Siegfried Marcus en Autriche construisent les premiers moteurs à gaz. En Italie, Pacinotti invente la machine dynamo-électrique. On l'essaie en France avec succès.

À côté des difficultés indiquées, roue et route, il y en avait une autre encore. La direction était très difficile. Pecqueur parvenait à l'éliminer pour partie, mais malgré tout il fallait que la voiture roule longtemps pour obtenir l'obliquité voulue. L'adoption de la voiture à trois roues présentait une certaine amélioration mais cette voiture était peu solide. C'est *Bollée père* qui inventa le gouvernail consistant en une barre à manier. Mais tout ce travail était en vue du perfectionnement de la locomotion à vapeur. Grâce à de Dion et à Bouton naquit la première automobile

tricycle à pétrole qui, lors de la course Paris-Marseille, remporta la victoire.

En 1885, on est à l'époque de *Daimler*. Cette date est celle de son premier brevet concernant un moteur à gaz et à pétrole. L'année suivante, en 1886, nous sommes en présence de son cinquième brevet concernant les « véhicules à roues mûs par un moteur à gaz ou pétrole : omnibus sur rails, moteur à un cylindre placé au milieu du véhicule ». Bref, nous sommes en présence de l'automobile. La réalisation pratique des inventions de Daimler s'accomplissait par *Lévassor*, copropriétaire de la Maison Panhard et Levassor. C'est grâce à lui que la forme de l'automobile devenait ce qu'elle est, car les modèles anciens étaient des fiacres sans chevaux. On lui doit également la mise en pratique du neuvième brevet de Daimler, relatif au carburateur à distribution automatique et au refroidissement à air ou eau, et au refroidissement combiné à air et à eau. Mais le principal mérite de Daimler, c'est cette invention des moteurs à explosion développant sur peu de place une force considérable. Cette force des voitures était en même temps leur faiblesse, en ce sens qu'elles se détérioraient facilement, pendant leur marche, par suite des secousses. Il y fallait remédier, mais on ne savait pas par quel moyen.

Le hasard voulut qu'un jour un bicycliste vînt chez

Michelin à Clermont en demandant une réparation du caoutchouc monté sur les roues de son véhicule. *Michelin* se mit alors à étudier le pneumatique démontable dans un temps bref et de là naquit l'inséparable accessoire de l'auto actuelle, le pneumatique. En effet, les résultats, au cours des premiers essais, furent remarquables. Une démonstration faite sur une voiture de Dion-Bouton actionnée par la vapeur donnait les résultats suivants : (1)

Voiture pesant 2.480 kgs, parcourant 22 km. consommation :

a) avec pneumatiques 232 litres d'eau et 27,5 kg de coke.

b) sans pneumatiques 323 litres d'eau et 39 kg. de coke.

En effet, le pneumatique n'est qu'un second ressort, il rend la marche du véhicule plus douce et par là évite sa rapide usure et procure une économie de combustibles et d'eau. Il permet donc une augmentation du nombre des chevaux-vapeur tout en diminuant le poids pour chaque C.V. Au commencement, il y eut des difficultés pour faire adopter le pneumatique par les industriels, car les éclatements étaient nombreux. Mais déjà, à la fin du dernier siècle, son usage était courant et son utilité ne se discutait plus.

(2) Extrait du livre : « Histoire de l'automobile », par Souvestre.

Pour réduire la diversité des diamètres des pneus et, par suite, permettre une fabrication plus intensive, Michelin proposa l'égalité des quatre roues, ce qui ne tardait guère à être adopté.

Le volant apparaît pour la première fois lors de la course Paris-Amsterdam, en 1897, remplaçant la barre comme moyen de direction.

Ainsi, à la fin du siècle dernier et au commencement du nôtre, on est en présence d'une voiture à laquelle on apportera certainement des changements de détail, mais qui n'exigera désormais aucun changement de principe.

Sans doute la lutte était difficile, et nous l'avons dit dès le commencement de notre Introduction. Il y avait l'hostilité des pouvoirs, celle de la masse, celle des intéressés aux autres moyens de transport. Il y avait des difficultés d'ordre technique non moins négligeables et si l'auto a finalement triomphé, cela prouve une persévérance particulière de ses apôtres, de ces bonnes volontés qui ne doutaient pas des conséquences bienfaisantes du nouveau véhicule.

Contraints à soutenir de nombreuses courses, nécessaires à la démonstration, ils savaient que l'auto était essentiellement un instrument de prospérité économique.

Depuis le commencement de ce siècle et jusqu'à ce

jour, cette industrie, vieille de quarante ans, est une des plus florissantes. De nombreuses usines se sont fondées dans les grands pays industriels. Elles fabriquent beaucoup d'autos. Le chapitre suivant nous montrera l'importance et la tendance de cette fabrication.

CHAPITRE II

L'IMPORTANCE DE LA PRODUCTION EN SÉRIE DES VOITURES AUTOMOBILES

Pour pouvoir produire et vendre, l'industriel est obligé de satisfaire sa clientèle. Quelles sont les exigences de cette clientèle ? Elles ne concordent guère, car les goûts sont aussi différents que les hommes. Mais il y a un certain nombre de qualités essentielles exigées par tout acheteur d'une automobile et c'est par une énumération rapide de ces qualités que nous commençons ce chapitre.

Section I

ADAPTATION DE LA PRODUCTION AUX EXIGEANCES DE LA CONSOMMATION

Un bon nombre de ces qualités qu'une voiture automobile « *standard* » doit présenter, se trouvent énoncées par M. Ford (1). Tout ce qu'on peut reprocher à cette énumération c'est qu'elle n'est pas lo-

(1) Ford : Ma vie et mon œuvre. Traduction.

gique et nous allons changer son ordre en nous basant sur l'importance décroissante de ces différentes qualités.

1°) Une voiture automobile doit présenter le maximum de sécurité, l'homme ne doit pas hésiter à monter dans une auto.

2°) La voiture doit être d'une maniabilité facile afin que tout le monde la puisse conduire (2).

3°) Elle doit être construite de matériaux permettant un usage prolongé. Ici, il n'est point inutile de remarquer que la notion « usage prolongé » dépend beaucoup des mœurs d'un peuple donné. Un Français et un Américain diffèrent sensiblement sur ce point. Le Français, conservant tout ce qui vient de ses ancêtres, à tel point qu'il le préfère souvent aux objets d'une utilité et d'une qualité supérieure (3), veut que sa voiture dure longtemps et qu'elle reste, aussi longtemps que possible, neuve.

Tout autre est l'Américain. Ce qui lui importe c'est : est-ce que sa voiture lui rendra les services qu'il en attend. Elle ne doit pas durer longtemps, mais

(2) Il est connu que les voitures Ford se conduisent facilement, ce qui fait dire : « tout le monde peut conduire une Ford ». Actuellement, ce n'est pas seulement la Ford que tout le monde peut conduire, mais toute la série des petites voitures à faible puissance.

(3) P. ex. il préfère les meubles anciens peu pratiques aux meubles nouveaux.

elle doit servir. Si nous prenons l'exemple de la « General Motors Corporation », qui estime la durée de ses voitures à 7 ans (ce qui est souvent exagéré), nous voyons ce que l'Américain attend de son auto. Pendant ces 7 ans, il en tirera le plus grand profit et après il l'échangera contre une neuve. Il n'en faut pas déduire que la voiture américaine soit peu solide. Tout au contraire. Nous reviendrons encore sur ce point.

4°) La voiture doit avoir une force motrice suffisante pour pouvoir marcher sur n'importe quel chemin, si mauvais soit-il. Elle doit marcher dans la boue, la neige et même dans les champs.

5°) Elle ne doit consommer que *peu d'essence*. Cette qualité est tellement essentielle aujourd'hui, qu'il fallait, peut-être, la placer sous le n° 3 ou 4. En effet, pour le consommateur individuel, la voiture, une fois acquise, doit, en cours d'usage, coûter le moins possible. Or, ce qui coûte, c'est l'essence (4). Tous les efforts des industriels, depuis la production en série des voitures, se portent vers la réduction de la consommation de l'essence, ou, ce qui revient au même, pour la même consommation d'essence, une augmentation de la force motrice. Aujourd'hui, d'après nous,

(4) En France, par suite de l'impôt écrasant, un bidon de 5 litres coûte 12 fr. 50, tandis qu'aux Etats-Unis, il ne coûte que 6 fr. 15.

c'est plutôt cette deuxième tendance qui prévaut. En effet, les nouvelles « six cylindres » ne consomment pas plus d'essence, tout en ayant une force supérieure, que les « quatre cylindres » d'il y a deux ans (5).

6°) La voiture doit être agréable à l'œil. Cette condition est oubliée par M. Ford. Il en tirait, d'ailleurs, les conséquences. Son fameux modèle T, malgré son prix bas, malgré toutes les qualités techniques qu'il possédait, et malgré toutes les améliorations successives qui y étaient apportées, ne se vendait plus en 1927, parce qu'il n'était pas agréable à l'œil, parce qu'il ne répondait plus au goût du public. La conséquence en était que Ford fut obligé de changer son modèle.

7°) Nous avons énuméré un certain nombre de qualités techniques que doit posséder une voiture. Mais l'acheteur, tout en exigeant toutes ces qualités essentielles, n'oublie point de les exiger pour un prix bas. Si l'industriel veut gagner la masse, s'il veut vendre à la masse et en masse, il doit vendre à bas prix, car la majorité de la masse est de condition modeste. L'idéal de Ford, de Citroën et de tant d'autres : « la voiture pour tous », est, certes, très beau, mais il n'est qu'un idéal. La réalité, c'est qu'une voiture

(5) Voyez les nouveaux taxis « Renault six ».

coûte en moyenne de 20 à 25 mille francs. Il est à peine nécessaire de signaler combien c'est loin de la capacité d'achat des larges masses, abstraction faite des Etats-Unis. L'effort des producteurs pour réduire ce prix est énorme et il est sensible, mais il n'est pas encore suffisant. L'organisation de la production, une production rationnelle plus poussée, y aiderait beaucoup. Mais une autre condition également : l'accroissement de la capacité d'achat du consommateur. On y reviendra ultérieurement.

*

* *

En face de ces conditions essentielles, le producteur est obligé de s'incliner. Mais là s'arrête son obligation et c'est maintenant lui qui, par une sorte de contre-coup, agira sur le consommateur. Toute l'exécution technique, le travail à l'usine, ne regarde point le consommateur, c'est l'empire de l'industriel. Mais ce serait peu de chose s'il ne s'occupait que de cela. Or l'industriel a encore d'autres moyens d'agir, de dicter au public. Nous avons constaté plus haut combien est relative la notion du goût du public. Volontiers le public se pose-t-il en critique mais, peut-on ajouter, la valeur de sa critique est bien faible ; il n'est nullement créateur. Lorsqu'un commerçant demandait à sa clientèle quel modèle qu'elle désirait,

en 1929, la majorité ne pouvait point répondre et les rares qui ont répondu donnaient autant de réponses différentes. C'est par conséquent à l'industriel de provoquer le goût du public en créant de nouveaux modèles « modernes ». Cela paraît contradictoire avec la remarque que nous avons faite plus haut à propos du modèle T de Ford. Mais cette contradiction n'existe pas en réalité. Ce modèle aurait conservé la faveur du public, si la concurrence de l'usine Chevrolet, avec des voitures élégantes, n'avait pas provoqué ce changement du goût du public.

Autre moyen d'agir sur le public : Une auto a des accessoires qui, certes, utiles, ne sont point indispensables. Ces accessoires venaient s'ajouter à l'auto au fur et à mesure du développement de la production, à tel point que le public les considère indispensables et qu'il refuse l'achat d'une voiture à défaut d'un accessoire pareil (6). C'est encore l'industriel, le fabricant d'accessoires, qui provoque chez le public cet état d'esprit et qui multiplie de plus en plus ces accessoires. On peut multiplier ces exemples car ils sont nombreux. Notons-en encore un, particulièrement intéressant, mais en même temps complexe. C'est la création des types « normaux » pour telle ou telle

(6) Comme exemple, on peut citer : les phares, la roue-réserve, les accumulateurs, etc...

pièce de l'automobile, par le procédé de *normalisation*, qui ne laisse pas la liberté au public de choisir entre une quantité de modèles servant au même usage, mais l'oblige à choisir entre une dizaine de types au maximum. L'importance de la normalisation étant de tout premier ordre, nous y reviendrons dans un chapitre spécial (7).

Nous avons constaté l'influence du public acheteur sur l'industriel et celle de l'industriel sur le public acheteur. Par là, la production automobile pose une quantité de problèmes soit techniques, soit économiques (8). C'est une des industries les plus prospères actuellement, preuve de la grande utilité économique des automobiles. C'est une des industries qui se perfectionnent chaque jour, preuve de l'importance des problèmes techniques qu'elle pose. Il est impossible de condenser tous ces problèmes dans une thèse de doctorat, c'est pourquoi nous nous attachons ici, presque exclusivement, au problème de la production, et celà, du point de vue économique. Cette production étant très grande, elle nous conduit à l'examiner d'abord du point de vue statistique. En examinant ces statistiques, on verra quelle est la tendance actuelle de cette production.

(7) Voyez le chapitre « La normalisation », page 122.

(8) Il y en a d'autres, par exemple : celui de la circulation et ses conséquences.

Section II

IMPORTANCE NUMÉRIQUE DE LA PRODUCTION EN FRANCE ET DANS QUELQUES PAYS

M. Amblard, dans son commentaire du Code de la route, indique que la statistique n'est pas une science, mais, cependant, c'est le commencement de toute science.

Pour cela une condition est nécessaire. C'est que la statistique soit bien établie et qu'elle se rapproche autant que possible de la vérité. Malheureusement, en matière d'automobiles, les statistiques diffèrent sensiblement. Souvent aussi elles sont impossibles à établir et alors on se livre à des estimations individuelles plus ou moins exactes. Les statistiques que nous allons donner sont recueillies de différentes sources. Nous y avons retenu celles qui nous semblent le plus vraisemblables.

A. — *La production mondiale*

La production mondiale ne cesse point de croître. Cet accroissement est rapide après la guerre, mais depuis 1925 il éprouve une certaine difficulté.

Voici des chiffres pour les dernières années :

En 1925, la production est de 4.900.000 voitures, en 1926 elle s'accroît de 100.000 voitures, mais en 1927 elle retombe à un chiffre de 4.100.00 voitures. En 1928

elle remonte à un chiffre de 5.300.000 voitures, c'est-à-dire augmente d'environ 30 %. Néanmoins la production se tient toujours aux environs de 5 millions de voitures par an, en négligeant le fléchissement en 1927, qui s'est produit notamment aux Etats Unis chez Ford. On verra pourquoi. Lorsqu'on demandait aux producteurs à quels chiffres ils estimaient la production de 1929, ils donnaient le chiffre imposant de 7 millions de voitures (9). Cela est pratiquement impossible, d'après nous, car le marché n'est point capable d'absorber une telle quantité, d'autant plus qu'aux Etats-Unis le marché paraît saturé (10). D'après notre avis, la production mondiale pour l'année 1929 ne dépassera guère le chiffre de 6 millions de voitures.

Mais comme l'observe M. Mulette cela prouve la volonté certaine des producteurs d'intensifier la production.

En traduisant la production mondiale de 1928 en espèces monétaires, cela donne une somme de 125 milliards de francs, chiffre qui est dépassé uniquement par celui de la production du blé et du charbon et qui est le double de la valeur de la production de l'acier ou du coton.

(9) Chiffre publié dans le Journal of Commerce et rapporté par M. Mulette dans l'Economiste européen du 27 septembre 1929.

(10) Voyez plus loin.

On estime que l'année 1929 donnera un chiffre bien supérieur.

La consommation de l'industrie automobile mondiale est énorme. En 1928, elle atteint 8 millions de tonnes d'acier, 500.000 tonnes de caoutchouc, 190.000 tonnes de plomb, 30.000 tonnes d'aluminium, pour ne citer que les principaux métaux nécessaires à cette industrie et laissant de côté des matières telles que le bois, le cuir, la peinture et le verre pour lesquelles il est très difficile de donner même des chiffres approximatifs.

B. — *Les Etats-Unis*

La production mondiale suit la même courbe que la production des Etats-Unis, principalement par son importance numérique. Quand la production des Etats-Unis augmente, la production mondiale augmente également et quant la première baisse, la seconde baisse également. Cela est compréhensible. La production de la Grande République Américaine représente 80 à 85 % de la production mondiale. Il est par conséquent intéressant de suivre le développement de la production du principal pays producteur.

Sans remonter aux origines mêmes de cette production, indiquons qu'en 1908 les Etats-Unis produisent 64.000 voitures, plus que l'Italie aujourd'hui. Quatre ans plus tard, en 1912, ils fabriquent 356.000

voitures, c'est-à-dire la production augmente en quatre ans de 560 %. En 1914, cette production est de 516.000 voitures, soit une augmentation de 45 % par rapport à 1912. A la veille de leur entrée en guerre, en 1916, les Etats-Unis produisent 1.471.000 voitures. Pendant la guerre, ce chiffre diminue. En effet, en 1918, il retombe à 874.000 voitures seulement. La guerre terminée, le travail reprend. Si l'auto a servi à la guerre en tant que moyen de transport des troupes, par conséquent non comme un objet de luxe, il doit servir en temps de paix, tout en cessant d'être objet de luxe, pour devenir le véhicule le plus répandu et le plus économique. Les Etats-Unis comprennent son importance. D'ailleurs, ils n'ont pas à faire face à des difficultés comme l'industrie française. Il n'y a pas de difficultés d'ordre financier, défaut de capital, cessation des crédits alliés, ni à refaire des régions dévastées. Malgré des pertes de vies humaines sur le champ de bataille, il y a une main-d'œuvre suffisante. Tout cela contribue à ce que l'industrie automobile se développe rapidement et sa production en 1920 est de 1.657.000 voitures, donc supérieure à celle de 1916. Et, jusqu'en 1927, c'est une augmentation ininterrompue :

En 1922	2.253	mille voitures	(11)
— 1923	3.448	—	—
— 1924	3.450	—	—
— 1925	3.453	—	—
— 1926	4.290	—	—
— 1927	3.394	—	—
— 1928	4.400	—	—

Quel sera le chiffre pour 1929, nous ne le savons pas encore. Mais il paraît qu'il sera de beaucoup supérieur à celui de 1928. En effet, pour les onze premiers mois de 1929, il est de 5.480.000 voitures (12). On en peut conclure qu'en chiffres ronds il y aura une augmentation environ d'un million de voitures par rapport à 1928. Malgré cet accroissement formidable de la production américaine, il faut se garder de faire des conclusions trop optimistes sur son industrie automobile. Cette industrie se trouve dans une situation assez grave, car si la production est assez grande, la vente, au contraire, ne l'égale pas. A en croire le « Daily Telegraph », pendant la même période de ces onze mois de 1929, elle n'était que de 4 millions de voitures, que, par conséquent, 1,5 millions de voitures sont restées invendues (13).

(11) Non compris le Canada.

(12) Voyez le supplément de l'Usine du 7 décembre 1929.

(13) Au moment où ce chapitre est écrit, nous apprenons par l'hebdomadaire « L'Usine » du 10 janvier 1930, que la dépression est

Mais quand nous disons que l'industrie automobile américaine se trouve dans une situation grave, nous devons ajouter que ce n'est pas toute l'industrie. En effet, les voitures se divisent en deux grandes catégories ; les voitures de tourisme et les voitures industrielles, agricoles et de commerce. La crise sévit dans la première catégorie sans toucher la seconde qui, elle, est en plein développement. Voici quelques chiffres (14). La moyenne mensuelle de la production des camions était en :

1924	33.156
1925	42.104
1927	37.933
1928	45.007

En 1929, cette moyenne est environ de 50.000 voitures. Cette tendance se manifeste encore d'une autre façon. En considérant l'exportation des voitures aux Etats-Unis, nous voyons que, pour les véhicules de tourisme, cette exportation est en diminution, tandis que l'exportation des camions ne cesse point de grandir (15).

tellement grande qu'on envisage une réduction de la production de 1 million de voitures pour 1930. Preuve décisive de la gravité de la situation de l'industrie automobile aux Etats-Unis.

(14) Chiffres donnés par M. Mulette dans l'Economiste Européen du 27 septembre 1929, page 197, sous le titre : « L'Industrie automobile dans le monde ».

(15) Ce phénomène est actuellement universel. Voyez Section III de ce chapitre.

Le nombre des usines s'occupant de la fabrication d'automobiles est assez élevé sans être exagéré pour un pays de 120 millions d'habitants. Il y a 149 usines (16) d'importance variable. Ces usines sont soit indépendantes, soit groupées. Le type de la première est l'usine Ford, le type des secondes est la « General Motors Corporation », organisation d'une puissance remarquable. Il y en a d'autres que nous ne pouvons que mentionner. Ce sont les consortiums suivants : Dodge-Chrysler, Studebaker-Pierce Arrov, Jordan-Monn-Gardner. Il y en a encore d'autres. On se rend compte de l'intensité de la concentration dans cette industrie si on note qu'il y a dix ans, il n'y avait pas moins de 300 firmes. Rien, d'ailleurs, n'empêche que cette concentration se poursuive davantage. Elle est même inévitable, d'après nous, vu la concurrence âpre que ces industries se font, soit sur le marché américain, soit sur le marché européen.

Qu'on nous permette de mentionner particulièrement la concurrence entre Ford et la General Motors, car elle a une influence remarquable sur la production.

De toutes les usines qui se trouvent sous le contrôle de la General Motors, c'est l'usine *Chevrolet* qui produit un type de voiture léger, de faible puissance

(16) Voyez « L'Usine » du 7 décembre 1929.

et à bon marché, par conséquent qui est capable de concurrencer la voiture Ford. En 1926, c'est toujours Ford qui produit le plus avec 1.410.000 voitures (17), tandis que Chevrolet ne produit que 610.000. En 1927, la production de Ford diminue sensiblement et tombe à 370.000 voitures. Pendant la même année Chevrolet produit 790.000 voitures. L'année suivante, en 1928, la première firme produit 750.000 autos, tandis que la seconde lui reste supérieure avec 950.000 voitures. M. Mulette, à qui nous empruntons ces renseignements (18), se basant sur ces chiffres, en a déduit que ce serait la fin de la suprématie de Ford. M. Crowther est du même avis (19). Il considère que depuis 1927, date à laquelle Ford était obligé de changer son modèle, il a cessé d'être le plus puissant producteur d'automobiles du monde. La suprématie de la General Motors, suprématie acquise en 1927, par suite de la nécessité de transformer les usines Ford, serait donc définitive. Nous nous permettons de contredire ces opinions.

D'abord, si on constate les statistiques de la vente des automobiles aux Etats-Unis, on constate que la

(17) D'après M. Samuel Crowther ce chiffre serait de 1.810.000 voitures.

(18) Voyez article déjà cité.

(19) Voyez son article dans « The Magazine of Bussines » du mois d'août 1927.

vente a sensiblement diminué en 1929. Pour les neuf premiers mois de 1929 on constate que cette diminution atteint toutes les firmes, sauf Ford. Certaines, non affiliées à la General Motors, subissent une diminution de 17 à 30 % par rapport à la même période de 1928 (20).

Prenons maintenant la General Motors. En novembre 1929, elle n'a vendu à ses agents que 60.977 voitures, tandis qu'en novembre 1928 elle en a vendu 112.104. Par conséquent les ventes de ce consortium, pour une même période de l'année, ont diminué de moitié. Les ventes des agents à la clientèle, pour le même mois, étaient de 90.871 voitures en 1929 et de 139.319 en 1928 (21).

D'autre part, nous apprenons que Ford projette des travaux de l'ordre de 30 millions de dollars. Preuve de sa volonté de favoriser davantage sa situation. Si on se reporte aux évaluations relatives à la production de 1930, on remarque que les Américains envisagent une diminution de la production de 1 million de voitures environ. Par conséquent, la production de 1930, en chiffres absolus, ne serait que de 4.600.000 voitures. Sur ce chiffre on estime que seules les usines Ford produiront 2.500.000 voitures, soit un peu plus de 54 % du total.

(20) « L'Usine » du 21 décembre 1929, supplément n° 51.

(21) La France-Auto du 3 janvier 1930.

Nous nous demandons donc, en nous basant sur ces faits, si ce n'est pas pourtant Ford qui est toujours le producteur le plus fort des Etats-Unis (22). Pour nous, cela ne fait aucun doute. Les années qui vont suivre le montreront, car cette concurrence se déroulera sous nos yeux, sur le sol européen, pour les causes que nous indiquerons dans la section suivante.

Il est vrai que Ford avait perdu sa suprématie en 1927 et en 1928, mais cela se comprend aisément. Par suite du modèle élégant présenté par Chevrolet, ses ventes commençaient à décliner. Il a dû transformer ses machines et sa production, pendant ce temps, devenant insuffisante. Bénéficiant de ces circonstances, la General Motors l'a dépassé. Mais déjà l'année suivante la différence entre les deux chiffres s'atténue. Pour l'année écoulée, nous ne disposons pas encore des chiffres, mais nous croyons fermement que Ford est de nouveau à la tête des producteurs américains ou qu'il est du moins ex æquo avec la General Motors. Il est vrai qu'il a dû renoncer à certains de ses principes, tels que la pratique du même modèle pendant un temps long, tel encore que l'unité de couleur

(22) Les usines Ford représentent un capital de 500 millions de dollars !

de la voiture (23). Il a un seul désavantage, c'est de fabriquer une voiture à quatre cylindres. En effet, la production de cette voiture tend à diminuer et à être remplacée par celle à 6 cylindres (24).

Tels seraient, d'une façon sommaire, les aspects de la production américaine. Lorsque nous parlerons de la production allemande, nous verrons quels sont ses efforts pour dominer la production européenne.

Pour mieux illustrer tous ces chiffres relatifs aux Etats-Unis, indiquons encore l'importance des matières consommées par l'industrie automobile (25). Elle s'élève à :

85 %	de la	production	totale	du	caoutchouc
60 %	»	»	»	des	glaces
15 %	»	»	»	du	fer et de l'acier
12 %	»	»	»	du	cuivre.

C. — *Le Canada*

Nous nous bornerons à mentionner très sommairement la production de ce pays. Peut-être fallait-il ad-

(23) Le modèle T était peint exclusivement en noir.

(24) Voyez la Section I, n° 5 de ce chapitre.

Il nous semble étonnant que Ford n'ait pas encore entrepris cette fabrication. En effet, en lisant son livre : « Ma vie et mon œuvre », nous avons trouvé cette phrase : « Nulle affaire ne peut se développer si elle n'accorde la plus grande attention aux réclamations et aux avis ». Répétons encore une fois : on réclame actuellement la six cylindres.

(25) Hebdomadaire « Monde » du 12 octobre 1929.

ditionner sa production avec celle des Etats-Unis, comme le font la majorité des statistiques, car les usines canadiennes appartiennent en réalité à des Américains. Il nous a, pourtant, paru plus opportun de l'indiquer séparément, et celà, parce qu'il y a encore certains pays dont une grande partie des usines travaillent avec le capital américain et il paraît alors qu'il faudrait ajouter la production de ces pays à la production américaine. C'est cela que nous éviterons en citant chaque pays séparément.

La production canadienne est la deuxième du monde. En effet, on y produit en :

1925	161.390 voitures
1926	204.550 voitures
1927	179.430 voitures
1928	250.000 voitures

D. — *La France*

Avant de donner des statistiques une observation préliminaire est indispensable. *Aucune des statistiques ne nous inspire pleine confiance* et les statistiques que nous donnons doivent être accueillies avec grande réserve. Cela tient à ce qu'on ne s'est pas aperçu de l'importance capitale de l'automobile dans la vie économique française, et qu'on a, de cette façon, négligé d'établir des statistiques qui feraient foi.

Mais cela tient également à l'état d'esprit des producteurs, qui se gardent bien de donner le chiffre exact de leurs affaires.

Comme pour les Etats-Unis, nous prenons l'année 1908 comme point de départ. A cette date, la France produit 25.000 voitures. Quatre ans plus tard, en 1912, ce chiffre est de 41.000 véhicules produits sur 42 usines environ (26). Le total du capital social des sociétés, non compris les usines Renault, s'élevait, à la même date, à 160 millions de francs d'avant-guerre.

A la veille de la guerre, la production d'automobiles est de 45.000 voitures. Le terrible conflit n'a ménagé aucune branche de l'activité économique. La production d'automobiles est tellement insignifiante que les statistiques négligent les années 1914 à 1919. En effet, les usines de constructions mécaniques et automobiles fabriquent presque exclusivement le matériel nécessaire à la guerre. D'autre part, les matières premières nécessaires à cette industrie, la main-d'œuvre, font défaut, de même que la clientèle.

En 1919, on est obligé de recommencer dans des conditions très difficiles. Il y a pénurie de la main-

(26) Les usines les plus importantes sont : Schneider, Peugeot, Darracq, de Dion-Bouton et Dietrich par ordre d'importance décroissante. On s'attache ici à l'importance du capital social des diverses sociétés.

Voyez l'Annuaire de la Chambre syndicale des constructeurs d'automobiles de 1913.

d'œuvre, défaut de capital, nécessité d'aménager les usines. Tout cela contribue à ce qu'on ne produise que 18.000 voitures. L'année suivante, en 1920, la production est de 40.000 voitures et depuis cette date elle n'est qu'une seule fois en recul. C'est en 1927. Voyons les chiffres.

1921	55.000 voitures
1922	75.000 voitures
1923	110.000 voitures
1924	145.000 voitures
1925	177.000 voitures
1926	192.000 voitures
1927	191.300 voitures
1928	223.600 voitures (27)

Quelle est la production pour l'année qui vient de s'écouler ? nous ne le savons pas. Mais nous croyons qu'elle sera supérieure à celle de 1928.

En observant ces chiffres, nous constatons que cet accroissement rapide jusqu'en 1925 ne l'est plus à partir de cette date et jusqu'aujourd'hui. N'est-ce pas le signe que l'industrie française éprouve quelques difficultés ? A en croire les industriels, si les impôts sont très lourds et si, de ce côté, on a quelque gêne, par contre le problème de l'écoulement ne se pose pas. Ils

(27) La production journalière était, en 1927, de 611 voitures et, en 1928, de 714. Nous ne comptons pas les dimanches,

déclarent que, envisagée de ce point, la production ne suffit pas à la demande. Cela est peut-être vrai, mais remarquons qu'aux prix pratiqués aujourd'hui les ventes sont inférieures à la demande, qui ne peut point être satisfaite à cause de hauts prix. Il est à remarquer que la production de 1928 se partage entre 77 établissements différents. Quand nous avons parlé des Etats-Unis, nous avons signalé que le nombre d'établissements s'élève à 149 seulement, à peine le double de celui des établissements français. Ce que nous voulons dire par là est facile à deviner. *Pour 41 millions d'habitants, il y a trop d'usines d'automobiles*, ce qui ne permet guère une rationalisation de cette industrie. On a beau nous répondre que cela permet à l'acheteur de bénéficier des prix bas, par suite de la concurrence que se font les industriels, mais n'oublions pas que ce prix ne descendra jamais au-dessous du prix de revient. Ce qu'il faudra diminuer, c'est le prix de revient, et cela est difficile si la concurrence est grande, et voici comment. La clientèle aime les nouveaux modèles. Or, les industriels, pour gagner les acheteurs, se font une concurrence sur le nombre et la diversité des modèles. Par conséquent, celui qui a l'intention de diminuer son prix de revient ne réussit que très difficilement. Il est obligé, s'il veut vendre, de suivre son concurrent et

de présenter un modèle qui est capable de concurrencer celui de son adversaire. Tous les industriels savent ce que coûte la fabrication d'un type nouveau. Elle n'amène point une baisse des prix et par conséquent ne permet point de vendre à une couche inférieure d'acheteurs.

De tout cela retenons ceci : c'est à cause de ce gaspillage et à cause de cette concurrence, soit nationale, soit étrangère, que nous sommes amenés à conclure que l'industrie automobile française éprouve un certain malaise. Un remède quasi efficace serait une rationalisation systématique. Il faut s'unir, réduire le nombre des modèles et par suite les prix de revient.

Une première tentative de cette sorte était faite au mois d'octobre 1928 (28) entre les sociétés suivantes : Ariès, Chenard, Donnet, Delahaye et Rosengart. Encore faut-il remarquer que cette concentration ne porte que sur les achats de matières premières nécessaires, études techniques et sur l'organisation de la vente.

Les trois plus forts producteurs sont Citroën, Renault et Peugeot. Ils fabriquent ensemble 165.000 voitures, soit 75 % du total. D'autres 32.000 voitures

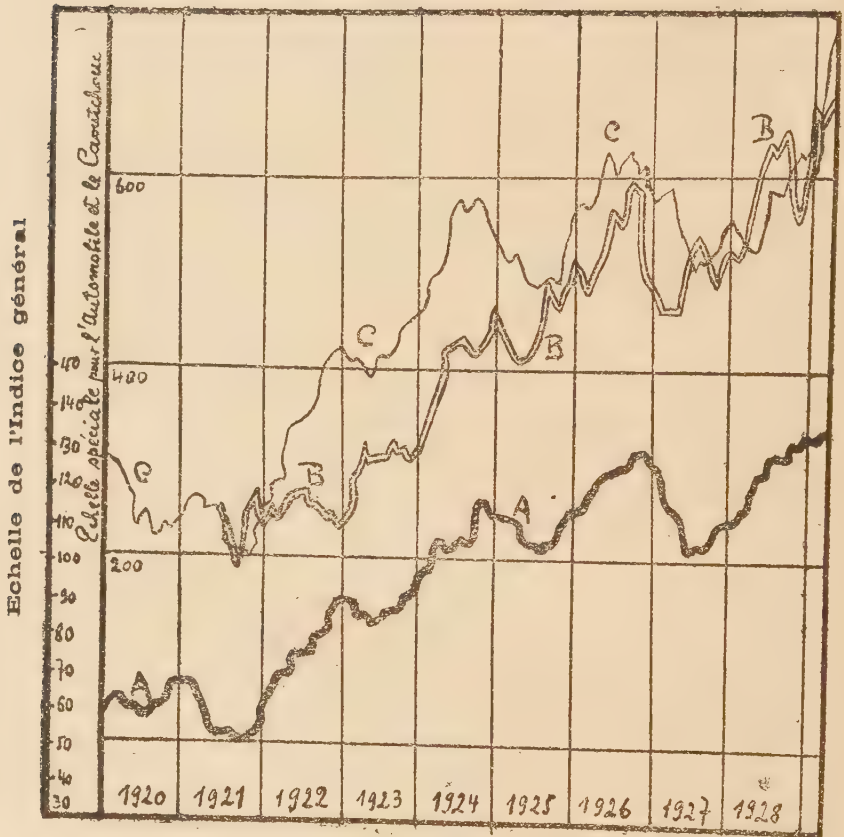
(28) Voyez l'article de M. R. Nathan : « L'Industrie automobile » dans la Revue d'Economie politique de mai-juin 1929, page 719.

sont fabriquées par Mathis, Berliet, Chenard et Donnet et le reste se partage entre tous les autres.

La valeur de la production automobile s'élève à 6 milliards en 1928, chiffre tout à fait impressionnant.

Si nous suivons les indices de la production, nous constatons que l'industrie automobile s'accroît plus vite que certaines industries particulièrement prospères comme celle de la sidérurgie, dont l'indice ne s'accroît que de 30 %, de 1925 à 1929, et celle de la construction mécanique avec un accroissement de 36 % pour la même période. Le tableau ci-contre montre d'une façon précise cette tendance de l'industrie automobile et de l'industrie du caoutchouc qui en est le corollaire nécessaire :

Indices de la production industrielle en France (29)



- A. — Indice général de la production.
- B. — Indice de la production automobile.
- C. — Indice de la production du caoutchouc.

(29) Revue d'Economie politique mai-juin 1929, page 602.

Si on analyse la production on y trouve les faits suivants :

a) La proportion entre les voitures de tourisme et les voitures utilitaires est constante en 1927 et 1928. Sur 100 autos, on fabrique 22 camions et camionnettes (plus précisément 12 camionnettes et 10 camions). Dernièrement la tendance à l'augmentation de la production des voitures industrielles est très nette (30).

b) En dehors de la classification des autos en voitures utilitaires et de tourisme, on peut les classer en deux autres catégories. Les autos de plus de 10 C.V. et celles de 10 C.V. et de moins de 10 C.V. Mais remarquons qu'ici on trouve des discordances entre les statistiques provenant d'une même source. Suivant que nous prenons la brochure Michelin de 1928 ou de 1929, nous trouvons qu'en 1927 89 % des autos produites étaient de moins de 10 C.V. (brochure de 1928). La brochure de l'année suivante indique qu'il n'y avait que 79 % des voitures de moins de C.V. pour la même année. A laquelle de ces deux statistiques faut-il croire ? Nous ne le savons pas. En 1928,

(30) Voyez la section suivante sous le n° 3. Cette tendance se manifeste également d'une autre façon, comme nous l'avons observé à propos des Etats-Unis. Le commerce extérieur des véhicules industriels est en pleine prospérité, non seulement aux Etats-Unis, mais aussi en France.

elle nous donne la proportion de 80 % des voitures de 10 CV et au-dessous.

Ne nous attachons donc pas trop à ces statistiques, constatons simplement le fait indéniable que la voiture dont la production augmente est celle de 10 C.V. et au-dessous.

c) La tendance non moins nette est celle de la production des voitures à 6 cylindres. De 1925 à 1928, elle passe de 9 % à 18 %. Cela tient à ce que la voiture 6 cylindres est souple, facile à manier, et au fait — que nous avons signalé — qu'on s'efforce à ce que sa consommation ne soit pas supérieure à celle des 4 cylindres. Nous pensons que, grâce aux améliorations techniques, cette production augmentera davantage.

Pour montrer ce que l'industrie automobile absorbe de différentes matières, donnons quelques chiffres relatifs à l'année 1928 :

- 221.000 tonnes d'acier,
- 41.600 tonnes de fonte,
- 10.250 tonnes de bronze et laiton,
- 9.000 tonnes d'aluminium,
- 4.800 tonnes d'autres métaux,
- 4.000 tonnes de peintures et vernis,
- 3.000 tonnes de crin et d'ouate,
- 220.000 m² de glaces et vitrerie,

sans compter le nombre de bougies, ressorts, amortisseurs, phares, etc... dont le nombre s'élève à des centaines de mille pièces (31).

Dans l'ensemble de la production européenne la production française a une part très importante. En effet, en 1927, elle y contribue avec 33 % et, en 1928, avec 35 %. Si on y ajoute la part de l'Angleterre qui est à peu près de 35 %, on voit que ce n'est que 30 % qui sont produits par tous les autres pays.

Cette situation sera-t-elle durable ? On peut affirmer dès à présent que cela ne nous paraît pas probable. Le mouvement qui se dessine en Allemagne ne nous laisse guère aucune illusion à ce sujet. Il est fort probable, comme nous le verrons dans un instant, qu'elle dépassera la production de la France comme celle de l'Angleterre.

E. — *La Grande-Bretagne*

Nous ne pouvons pas entrer dans les détails de sa production, d'autant plus que les chiffres, dont nous disposons, ne concordent guère. Ce qu'il y a d'indiscutable, c'est que sa production est en recul ou au moins stationnaire.

(31) Par exemple, il fallait 947.300 bougies pour équiper 223.000 voitures.

En 1925 elle produit 176.800 voitures.

» 1926 »	»	198.700	»	
» 1927 »	»	209.000	»	(32).
» 1928 »	»	200.000	»	

Comme nous le voyons, c'est seulement en 1928 que la production française dépasse la production anglaise et on peut admettre que c'est définitif (33). En effet, la voiture anglaise ne convient qu'aux Anglais et, à part quelques grandes marques comme la Rolls-Royce ou la Daimler, qui ne sont pas produites en grande série, et qui auront toujours une clientèle peu nombreuse, mais fidèle, elle ne se vend pas à l'étranger. On lui reproche d'être trop légère.

F. — *L'Allemagne*

Ce pays est particulièrement digne d'attention. Sa production augmente constamment et, actuellement, c'est le concurrent le plus sérieux de la France. Ici aussi, il y a une discordance entre les statistiques. Mais l'impression d'ensemble et exactement le contraire de ce que nous avons constaté pour l'Angleterre. Sa production s'accroît. Voyons les chiffres.

En 1924, elle ne produit que 18.000 voitures. L'année suivante, en 1925, on trouve le chiffre de 55.000

(32) C'est principalement pour les années 1927 et 1928 qu'on constate des divergences dans les statistiques.

(33) En 1926, il y a en Angleterre 88 usines.

autos. Avec un faible recul, en 1926, 50.000 voitures environ, sa production, en 1927, dépasse largement la production italienne. On trouve 72.000 voitures et, en 1928, 110.000. Si on se reporte à l'article de M. Laurat (34), cette production serait de 300.000 voitures pour l'année dernière ! Nous pensons que ce chiffre est exagéré. Toutefois, la production de 1929 est certainement très supérieure à celle de 1928. Nous croyons que cela tient principalement à trois causes :

a) Le prix de revient vient d'être réduit à 63 % de celui d'avant-guerre.

b) Le capital américain vient s'introduire dans l'industrie automobile allemande. En effet, la General Motors Corporation a acheté les actions des célèbres usines Opel pour 125 millions de marks (35). Elle projette de fabriquer une voiture d'un type unique et de faible puissance pour un prix qui, en comparaison avec les autres prix pratiqués en Europe, serait assez modique. M. Théry (36) en conclut qu'elle s'emparerait complètement du marché allemand car

(34) Voyez article cité de « Monde ». Ailleurs, nous trouvons des statistiques qui nous donnent un chiffre de 150.000 voitures pour 1928. Serait-ce possible ?

(35) Les usines Opel fabriquent une voiture de faible puissance, qui est très appréciée dans les pays de l'Europe centrale et sud-orientale.

(36) Voyez son bref exposé dans « L'Economiste européen » du 5 avril 1929, page 211.

il n'y aurait pas une seule entreprise capable de lui résister efficacement. D'après les déclarations du directeur général de la General Motors, on attend des usines Opel une production de 200.000 voitures par an (37). Ford, pour sa part, possède également des usines en Allemagne. A en croire « l'Actualité Automobile », il espère atteindre un chiffre de 250.000 voitures par an. Remarquons que ce ne sont que des déclarations. Toute autre nous semble la réalité, malgré la situation extrêmement favorable du marché allemand où, actuellement, la production est inférieure à la demande. Toutefois une production annuelle de 500.000 voitures conduirait très rapidement à une surproduction.

c) Il y a une certaine *tendance à la fusion* des usines allemandes. Il n'y a pas longtemps, les deux plus grandes firmes, la Daimler allemande et la Benz, viennent de constituer un consortium. Actuellement, une troisième est un train de céder sa division automobile à ce consortium. C'est l'usine Wandever, autrefois la plus redoutable concurrente d'Opel. De cette façon, on espère aboutir à la réorganisation technique et commerciale et poursuivre une spécialisation plus poussée afin de mieux pouvoir résister

(37) Remarquons qu'en 1928 leur production est de 40.000 voitures environ.

à la concurrence américaine et française qui est actuellement très forte, étant donné que la production est insuffisante.

En Allemagne comme ailleurs, c'est le véhicule industriel qui est en progression constante. D'après le « Berliner Tageblatt » pendant une même période, c'est-à-dire de 1927 à 1928, on constate que, tandis que la production des voitures de tourisme n'augmentait que de 18 %, celle des voitures industrielles augmentait de 20 %. Soit, si on considère le chiffre donné pour la production globale par Michelin, 42.000 voitures. Nous le constatons également par l'importance de l'exportation de ce genre de véhicules.

Tout cela laisse à prévoir que l'Allemagne deviendra dans un proche avenir le deuxième producteur du monde. Il n'est pas douteux que les industriels français s'en rendent compte. Mais il est à regretter qu'ils n'en tirent point les conséquences et qu'ils ne prennent position dès à présent contre cette menace de la concurrence en s'unissant et en rationalisant leur production.

G. — *L'Italie*

Il y a encore un pays qui mérite le titre de grand producteur d'automobiles. C'est l'Italie. Remarquons immédiatement qu'elle est en pleine crise, en ce qui concerne l'automobile.

Produisant en 1925: 39.580 voitures, cette production augmente l'année suivante et atteint 64.800 voitures, par conséquent elle est supérieure à celle de l'Allemagne. Mais, en 1927, cette production baisse à n'être que de 55.800 et, en 1928, elle reste stationnaire avec 55.000 voitures. Pour l'année écoulée, il paraît que la production a diminué davantage. En effet, d'après l'Usine (38), la plus grande entreprise d'automobiles, la Fiat de Turin, a sensiblement réduit sa production. Une autre grande marque: l'Itala, a été obligée de réduire son capital social de 35 millions de livres à 14 millions. En même temps, elle a cherché un rapprochement avec les usines Fiat, sans envisager une fusion complète.

H. — Pour finir avec l'importance de la production dans chaque pays, il nous reste à mentionner quelques pays qui, au cours de ces dernières années, manifestent une activité particulière.

Enumérons-les rapidement:

En Tchécoslovaquie, la production augmente sans cesse. Lors de la dernière séance de la Chambre de Commerce tchécoslovaque à Paris, on n'a pas manqué de souligner l'accroissement de la production nationale et le recul de l'exportation française en Tché-

(38) Du 21 décembre 1929, Supplément.

coslovaquie, dû à cet accroissement. Voici des chiffres :

En 1925, 5.000 ; en 1926, 7.000 ; en 1927, 10.000 et en 1928, 13.150.

La voiture la plus connue est la « Praga ».

Voici maintenant l'Autriche. Personnellement, nous avons eu souvent l'occasion d'apprécier la bonne qualité de la voiture autrichienne principalement l'Austro-Daimler et la Steyr.

Ce pays est en progression, malgré la concurrence énorme des Américains.

En 1925, il produit 5.000 ; en 1926, la production augmente à peine avec 300 voitures ; en 1927, 8.700 et en 1928, 10.000 (39). Dernièrement, on y rencontre un mouvement de concentration et cela justement entre les plus grandes sociétés, c'est-à-dire entre Puch, Steyr et Daimler.

En Belgique, la production augmente, mais à une allure moindre.

5.640 voitures en 1925, 6.000 en 1926, 6.500 en 1927 et 8.150 en 1928.

D'après une lettre publiée dans l' « Automobilia » (40) 61 % des véhicules vendus étaient d'origine amé-

(39) Nous donnons ce chiffre rond, car les statistiques ne concordent point.

(40) Du 15 décembre 1929.

ricaine. D'autre part, l'industrie américaine s'implante en Belgique en créant des usines sur place. Combien cela est dangereux pour l'industrie d'automobiles belge, il est superflu de le signaler.

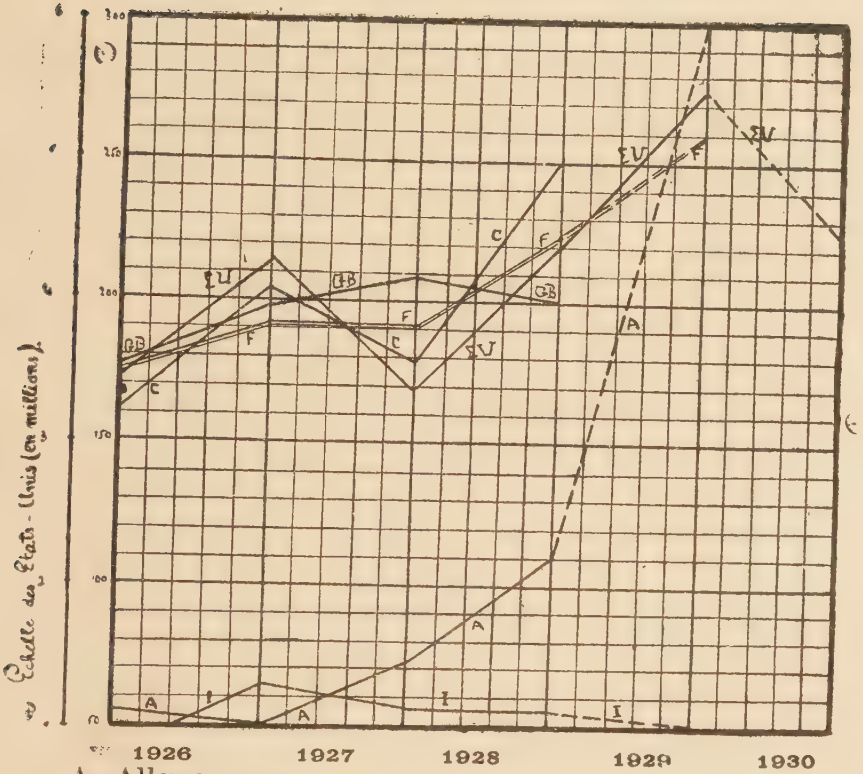
Enumérons les pays qui produisent, mais dans des quantités très modérées : ce sont la Suisse, la Suède, la Hongrie, l'Espagne, la Pologne et le Danemark (41).

Le tableau graphique, que nous avons dressé, résume brièvement tout ce que nous avons dit sur la production automobile. Il se borne à présenter la production des 6 principaux pays producteurs, tout en nous permettant une comparaison entre eux. Les lignes non unies représentent des estimations.

Pour les Etats-Unis, il nous fallait une échelle spéciale. Elle représente la production des autos en millions. Pour les autres pays, il faut compter en milliers.

(41) Voyez la brochure Michelin « Des faits et des chiffres sur l'industrie automobile française », page 8 de l'édition de 1929.

Graphique de la production automobile



A. Allemagne.

C. Canada.

E.U. Etats-Unis.

F. France.

G.B. Grande-Bretagne.

I. Italie.

Section III

QUELQUES CONCLUSIONS A TIRER DE CES CHIFFRES

En commentant les chiffres de la production de certains pays, nous avons tâché d'indiquer quelle est la tendance de la production de ces pays. Dans cette section, il n'est point question de répéter ce que nous avons dit. Nous nous proposons ici de tirer des conséquences d'ordre général, d'après l'impression que nous avons eue en observant ces chiffres.

Les conclusions que nous en tirons sont multiples.

1°) La production mondiale s'accroît. Cet accroissement est rapide après la guerre, mais, à partir de 1925, tend à se ralentir. En 1927, nous sommes en présence d'une crise des principaux pays producteurs. A part l'Allemagne et la Grande-Bretagne, la production de tous les autres grands pays producteurs diminue et cette diminution est très sensible dans le principal pays producteur (42). Mais, chose curieuse, si nous observons les petits pays producteurs, comme la Tchécoslovaquie, l'Autriche ou la Belgique, nous voyons que leur production éprouve une grande difficulté les années antérieures à 1927. Par contre, à cette date, leur production est en pleine augmentation. Cette augmentation persiste l'année sui-

(42) Voyez ce que nous avons dit à propos des Etats-Unis.

vante. Quelle en est la cause ? Nous croyons que cela tient principalement au fait, qu'en 1927, la concurrence étrangère, par suite de la crise, faisait défaut, ce qui permettait au producteur national de se développer. Or, le producteur national une fois en avantage ne le perd pas si facilement, car, c'est un fait connu, sur le marché national, c'est le producteur national qui est le plus favorisé.

Mais revenons aux grands pays producteurs. *Il nous semble qu'ils subissent actuellement une grave crise de surproduction, cela notamment aux Etats-Unis.* Ce pays voit, en 1928, augmenter sa circulation seulement de 5 % pour une production de 4 1/2 millions de voitures. D'autre part, nous avons rencontré son effort de s'implanter en Europe. Tout cela permet de déduire que la crise de surproduction qu'il subit est chronique et qu'il voit son unique salut dans l'exportation.

En ce qui concerne l'industrie française, on peut dire que si elle a des difficultés à franchir elle n'est pas encore en crise. Mais nous croyons que cette crise est imminente les années qui vont suivre. Les industriels français oublient trop que leur voiture est *trop chère*, malgré le fait que le prix des autos a baissé de moitié en quinze ans (43). Néanmoins, la voiture

(43) Voyez « Je sais tout » d'octobre 1928, pages 407 à 412.

française est trop chère en la comparant avec la voiture américaine. Or, nous avons eu l'occasion de le dire, l'industrie américaine tend à se fixer en Europe. Elle s'efforcera de créer ses usines européennes d'après ses usines américaines, c'est-à-dire elle poursuivra une rationalisation rigoureuse (44). Cela lui permettra une diminution de ses prix de vente et si le producteur national ne la suit pas, il cessera de vendre.

Par conséquent, dès à présent, il faudrait réduire les prix pour atteindre le consommateur d'une couche inférieure. Nous voyons ce phénomène aux Etats-Unis. En effet, Chevrolet vient de réduire ses prix de 25 à 50 dollars et Ford va suivre son exemple. En France, on vient de réduire la taxe de luxe sur les automobiles et les prix ont immédiatement baissé, non point parce qu'on a réalisé une nouvelle rationalisation, mais parce que la taxe a diminué. Qu'on nous permette d'observer que nous préférons une diminution des prix obtenus par suite de la rationalisation, car elle nous semble plus durable pour l'acheteur et plus profitable pour l'industriel.

(44) Renvoyons à ce que nous avons dit à propos de la volonté des Américains d'augmenter et de transformer leurs usines en Allemagne. — On s'efforce actuellement de se défendre contre la concurrence américaine en élevant les droits de douane aussi bien sur les automobiles que sur les pièces détachées. Voyez projet de loi n° 2683.

Il est à remarquer que la crise aux Etats-Unis s'aggrave du fait qu'un stockage prolongé des voitures semble impossible. On voit bien certaines usines travailler pour se constituer des stocks pendant la période qu'elles ne travaillent pas, — et nous pensons ici à la General Motors qui, pendant 5 mois de l'année, ne produit point ; — mais stocker pour vendre ultérieurement au même prix ou à un prix supérieur n'est guère possible en cette matière, car la voiture se démode assez vite et l'acheteur préfère toujours un modèle nouveau à un modèle ancien. S'il consent à acheter un vieux modèle, c'est parce que le fabricant consent à réduire considérablement son prix de vente (45).

2°) Il y a une certaine tendance à la concentration. Cette concentration, très forte aux Etats-Unis, est beaucoup plus faible en Europe où l'individualisme est encore le grand principe de la vie économique. Dans le chapitre sur la normalisation, nous aurons l'occasion de décrire un consortium, résultat de la concentration. Remarquons ici, que dernièrement un mouvement important s'est dessiné en Europe. Il semble qu'un accord international européen vient

(45) On se rappelle que nous avons dit que 1½ million de voitures sont restées invendues aux Etats-Unis en 1929. On espère les vendre à l'étranger en réduisant considérablement les prix.

d'être conclu entre les producteurs des différents pays en vue de lutter contre la concurrence américaine sur les paroles « *l'Europe aux Européens* ». Y auraient adhéré les producteurs allemands, français, italiens, tchécoslovaques, autrichiens et belges.

3°) La production du véhicule industriel s'accroît de plus en plus. Cela tient à ce que son utilisation est plus économique que tout autre moyen de locomotion, principalement celui par chevaux. En effet, le moteur ne « mange » pas quand il ne marche pas ; d'autre part, il ne se fatigue pas aussi vite. Ajoutons que pour un même parcours, la consommation chevaline est de beaucoup supérieure à la consommation de l'essence par le moteur. Toutes ces causes influent certainement sur la production des voitures industrielles. Lors du XXIII^e salon des « poids lourds », l'impression qu'en pouvait avoir le visiteur, c'était que les industriels prêtent une attention toute particulière à ce genre de voitures. Les améliorations techniques paraissaient être remarquables. Cela prouve que les industriels ont ressenti que sur ce terrain il y a beaucoup à espérer.

4°) Ce qu'on produit surtout, ce sont les voitures à faible puissance, celles de 10 C.V. et de moins de 10 C.V. Il est inutile de dire que cela tient à ce qu'elles sont moins coûteuses et, par conséquent, plus accessibles à la grande masse des acheteurs.

5°) L'industrie automobile constitue un large débouché pour un certain nombre d'autres industries. Lorsque nous avons parlé de la production française, nous avons donné la courbe de l'indice de cette production. En même temps, nous y avons ajouté celle de l'indice de la production du caoutchouc. On est frappé de la ressemblance de ces deux courbes. En effet, l'industrie du caoutchouc a comme principal client celle de l'automobile. Il y en a d'autres et nous avons donné la liste des principales industries dont les produits sont nécessaires à l'industrie automobile. Mentionnons le cas, tout particulier, de la sidérurgie. Elle vit, pour partie, de l'industrie automobile. Mais en même temps cette industrie voit diminuer ses débouchés par suite de l'industrie automobile. En effet, depuis que la construction automobile s'accroît, la construction des chemins de fer diminue de plus en plus. Or il est connu qu'une très grosse partie des produits de la sidérurgie est destinée à la construction des chemins de fer.

6°) Si nous jetons un dernier coup d'œil sur les chiffres, nous sommes obligés de penser que l'auto doit être un concurrent redoutable aux autres moyens de transport. Dans nos conclusions générales, nous reviendrons sur ce point. Remarquons dès à présent que les chemins de fer s'en ressentent déjà fortement.

CHAPITRE III

ORGANISATION, FABRICATION ET TRAVAIL À L'USINE

Les statistiques nous ont montré qu'on fabrique des millions de voitures par an. Pour certaines usines nous avons donné les chiffres propres de leur fabrication annuelle. Cette masse de voitures est obtenue, bien entendue, grâce au concours de nombreux ouvriers et d'un capital abondant. Mais à côté de cela, il y a un autre facteur très important et qui est actuellement l'objet d'études très poussées, nous voulons dire le facteur organisation.

Section I

L'ORGANISATION

Posons tout d'abord un postulat. La fabrication en grande série de voitures automobiles, et de tout autre objet, est impossible sans une organisation. Mais lorsqu'on parle de l'organisation, il faut immédiatement dire que cela comprend aussi bien l'organisation commerciale que l'organisation proprement industrielle. L'une sans l'autre est un désastre pour l'industrie qui la pratique.

Pourtant, cette remarque préliminaire faite, nous nous attacherons seulement à *la seconde*, la première étant hors de notre sujet.

Lorsqu'on fabrique des centaines et des milliers de voitures par jour, il est évident que cela ne peut se faire pêle-mêle. Un ordre dans la succession des opérations est indispensable. Nous définirons donc volontiers l'organisation, en disant que c'est la science de l'ordre. Mais telle qu'elle, la définition est incomplète, car elle ne montre qu'un seul côté de la question, à savoir l'ordre dans l'usine.

L'organisation scientifique (scientific management) ou l'organisation rationnelle (Rationelle Organisation, Rationalisation) est beaucoup plus vaste que la formule donnée plus haut. *C'est « l'application pratique de toutes les découvertes techniques et d'un ordre, suivant un plan fixé, afin d'améliorer l'économie et par là augmenter la production des biens, assurer leur bon marché et améliorer leur qualité » (1).*

Une autre définition allemande, un peu moins vaste que la précédente, est celle-ci : « La rationalisation c'est l'application pratique des découvertes tech-

(1) Définition du Reichs-Kuratorium für Wirtschaftlichkeit (R.K.W.)

niques et de la science de l'organisation dans le processus du travail » (2).

Les deux définitions allemandes nous montrent que pour qu'il y ait rationalisation (3) il faut :

- a) utiliser les découvertes nouvelles si elles en valent la peine ;
- b) une amélioration de l'économie en général ;
- c) augmenter la production des biens ;
- d) améliorer la qualité de ces biens ;
- e) diminuer le prix de ces biens.

Le mouvement favorable à l'introduction de l'organisation scientifique nous vient des Etats-Unis. Ce jeune pays, avec son marché énorme, nécessitait une masse énorme de biens fabriqués. D'autre part, la main-d'œuvre était insuffisante et par conséquent chère, il s'efforçait de la faire produire le plus possible. Mais, pour inciter les ouvriers à produire davantage, il leur fallait augmenter les salaires. Ainsi, à la base du mouvement se trouvent d'une part les besoins du marché et de l'autre les hauts salaires.

(2) Eggert : « die Rationalisierung ist... de praktische Anwendung technischer Errungenschaften und betriebsorganisatorischer Erkenntnisse im Arbeitsprozess ».

(3) M. Fourgeaud dans son ouvrage : « La Rationalisation » nous en donne une définition incomplète. Mais son mérite est de nous indiquer la différence entre la rationalisation et l'amélioration. Elle consiste en ce que la seconde n'est profitable qu'à un seul groupe de personnes, à savoir, au producteur et que, d'autre part, elle n'a aucune répercussion sur l'économie générale.

Ces hauts salaires créaient de nouveaux acheteurs et ainsi, par un cycle continu, la véritable origine de la rationalisation est le haut salaire de l'ouvrier américain (4).

C'est ce haut salaire qui, grèvant lourdement le prix de revient, incitait *F. W. Taylor* à rechercher des procédés permettant une augmentation de la production, tout en évitant à l'ouvrier une fatigue supplémentaire et tout en lui réduisant la durée du travail.

La nouvelle science ainsi créée fut baptisée « scientifique management » quoique, comme le dit un savant très compétent, cette science ne soit, en vérité, que *l'application du bon sens*. Ne voulant point insister sur le taylorisme, indiquons simplement qu'il avait pour résultat d'introduire, à côté de l'organisation hiérarchique, à la façon militaire, *une organisation fonctionnelle*.

Tandis que la première consiste à transmettre des ordres tout en se fiant à la capacité de ceux qui se trouvent en bas de l'échelle hiérarchique, la seconde s'efforce d'instruire les ouvriers en leur apprenant à travailler, en étudiant les temps standard par le chronométrage, en étudiant les instruments de travail, les

(4) En ce sens : Rapport des Syndicalistes Britanniques composant la mission organisée par le « Daily Mail » en mars-avril 1926.

machines, les conditions d'hygiène et en intéressant l'ouvrier à ce que, par le moyen de primes, il produise le maximum tout en préservant sa santé. En résumé elle exige la séparation des fonctions des diverses unités qui concourent à la fabrication d'un bien.

Taylor avait des difficultés à faire appliquer son système du bon sens et cela principalement dans les industries anciennes dans lesquelles la routine s'était implantée. Par contre les industries jeunes, telles que celle de l'automobile, s'y prêtaient beaucoup plus facilement. Les résultats, nous les voyons maintenant. Les industries jeunes, grâce aux méthodes nouvelles, sont actuellement en pleine prospérité et, de plus en plus, les anciennes maisons, jusqu'à présent hostiles à ce mouvement, commencent à s'y intéresser.

En Europe, il faut attendre jusqu'à la fin de la guerre pour voir apparaître un mouvement favorable à l'organisation scientifique. Il est vrai qu'avant la guerre certaines industries, entre autres l'industrie automobile dès 1908, s'orientent nettement vers le taylorisme.

Pendant la guerre il fallait produire beaucoup de matériel nécessaire à sa continuation. Or la main-d'œuvre faisait défaut. L'Allemagne, la France, le Royaume-Uni et tous les pays belligérants s'efforcent alors de rationaliser leur industrie.

Le mouvement est particulièrement ample en Allemagne où le manque du matériel de guerre provoque l'intervention du maréchal Hindenburg, qui réclame la rationalisation dans l'industrie du matériel de guerre. Ce mouvement en faisait naître un second : celui de la normalisation.

En France, le mouvement se dessine vers la fin de la guerre.

Ainsi, au fond, *les causes de l'organisation scientifique sont les mêmes en Amérique et en Europe*. C'est le défaut de la main-d'œuvre. Il faut produire beaucoup avec peu d'ouvriers gagnant de hauts salaires.

Les termes organisation scientifique — terme américain, organisation rationnelle, rationalisation — terme européen, ne diffèrent guère. Tous ces termes désignent l'introduction de nouvelles méthodes de travail.

L'après-guerre, avec ses déceptions cruelles, ne pouvait que favoriser ce mouvement. Partout le défaut de marchandises et celui de la main-d'œuvre décimée provoque la misère. Il s'agit de produire à bon marché et beaucoup afin de satisfaire la demande formidable.

A peu près en même temps, en 1920, les Etats-Unis traversent une crise très sérieuse. Afin de l'atténuer, le Secrétaire du Département de Commerce, *M. Hoo-*

ver, ordonne une enquête. Elle est faite par le « Committee on Elimination of Waste in Industry », en 1921, qui démontre qu'on gaspille tous les ans des sommes énormes par suite d'une mauvaise organisation.

Tous ces faits contribuèrent largement à ce que l'organisation scientifique et la normalisation devinssent, depuis la fin de la guerre, l'objet d'études approfondies et détaillées. Le taylorisme, tel que *Taylor* l'a conçu, a reçu des modifications importantes. Nous ne pouvons que mentionner ces modifications.

On a objecté que le taylorisme asservissait l'homme à la machine. Toute une école s'est fondée qui, elle, enseigne que c'est la machine qui doit être asservie à l'homme. C'est l'école de la psychotechnique, née en Allemagne, dont les fondateurs sont *Münsterberg* et *Giese*. Tandis que le taylorisme est plutôt objectif, la psychotechnique est subjective. Elle cherche à déterminer la tâche de chaque individu d'après son aptitude. Elle prétend que le taylorisme écarte les individus peu habiles ou faibles. Elle ne les écarte pas, mais elle cherche à leur trouver une occupation qui leur convient mieux (5).

Une autre école prétend que notre travail naturel est rythmique et que, par conséquent, notre activité

(5) Pour tous les détails voir *Münsterberg* : Grundzüge der Psychotechnik ; *Giese* : Psychotechnik und Taylor-System.

industrielle doit être rythmique. Le représentant de cette idée est Ford. Mais il paraît, fait sujet à des recherches, que lorsqu'on construisit les Pyramides en Egypte dans la haute antiquité, on l'a fait au son de flûtes afin de donner un certain rythme au travail.

Actuellement, le travail rythmique est adopté dans la majorité des grandes industries. La grande industrie automobile l'applique et son utilisation s'étend de plus en plus. Il est assuré par le convoyeur, par la « chaîne ». Nous y reviendrons un peu plus loin.

La caractéristique de ce travail rythmique est, que chaque ouvrier n'exécute qu'une tâche infime dans l'ensemble des opérations. Son temps d'exécution est rigoureusement déterminé. Mais ce temps d'exécution est le temps *global* nécessaire à l'opération en question. Par contre, à l'intérieur de ce temps, il est libre d'appliquer les mouvements tels qu'ils lui conviennent le mieux. Ce n'est pas, par conséquent, du taylorisme pur et simple. Celui-ci étudie chaque mouvement de l'ouvrier et en fixe les temps et gestes standard. Le système de *Ford* consiste à fixer un temps standard à l'ensemble de la tâche d'un ouvrier en lui laissant une liberté entière de l'exécuter, à l'intérieur de ce temps, comme il l'entend.

En vérité, lorsqu'on observe le fonctionnement et

le travail dans une usine, on se rend compte que tous ces systèmes : taylorisme, psychotechnique et fordisation (6) y sont appliqués tour à tour.

Toutes ces doctrines relatives à l'organisation rationnelle ont donc pour but d'augmenter, si on les applique, la quantité des biens en rendant leur prix accessible à la grande masse des acheteurs.

Or le prix de vente dépend du prix de revient. Il faut donc réduire le prix de revient au minimum (7), c'est-à-dire qu'il faut économiser :

- a) de la main-d'œuvre,
- b) de la matière première,
- c) des frais généraux.

L'économie de la main-d'œuvre se faisait auparavant en payant un salaire dérisoire. On pensait qu'en payant des salaires faibles on arriverait à réduire d'autant le prix de revient et, par contre-coup, le prix de vente. Telle n'est pas la conception actuelle. Économiser de la main-d'œuvre signifie maintenant : a) réduire le personnel ; b) donner au personnel restant la possibilité de développer son rendement au maximum, tout en veillant à sa santé physique et morale. Nous en tirerons quelques conséquences intéressantes.

(6) Nous disons fordisation car il y a certains auteurs qui distinguent entre fordisme et fordisation. Le premier est la doctrine de Ford, la deuxième ses procédés.

(7) Il suffit de remarquer pour voir à quel point les industriels s'en occupent, que dans la Ford Motor Co, on le calcule jusqu'au cent.

La matière première ne doit pas être gaspillée. Il faut en tirer tout ce qui est possible. On nous rapporte que dans les usines Ford on utilise tous les sous-produits pour fins diverses ; le résultat en est que le prix de revient global s'en ressent fortement et que, par suite, la voiture Ford est bon marché. Dans la Section II de ce chapitre, nous donnerons des exemples d'économies faites sur la matière première.

Une question très grave est celle de l'économie des frais généraux. Auparavant, on s'en souciait peu. On faisait attendre les ouvriers devant les ateliers en leur imposant d'aller chercher, un par un, les outils nécessaires, dans le magasin de l'outillage. Perte de temps, perte de capitaux, les machines ne travaillaient pas pendant ce temps. Or, comme le dit Taylor, « un tour qui ne tourne pas ne produit rien ». Vérité élémentaire, mais dont les conséquences logiques étaient ignorées avant Taylor. Un tour, une machine c'est du capital immobilisé. C'est un capital extrêmement précieux lorsqu'il travaille, mais lorsqu'il ne marche pas il ne produit aucun intérêt et en plus on doit l'entretenir, ce qui nécessite des dépenses. C'est donc une charge entrant dans la composition du prix de revient. Il faut que la machine travaille afin d'alléger le prix du produit.

Le temps est un autre facteur des frais généraux.

« Le temps, c'est de l'argent ». Encore une vérité dont on négligeait l'importance. Il faut produire le plus possible dans un temps donné ou, autrement dit : il faut économiser. L'importance du chronométrage dans l'industrie moderne étant assez connue, nous n'insisterons pas davantage sur ce point capital.

Nous ne prétendons pas d'avoir épuisé tous les problèmes ni même la majorité des problèmes de la science de l'organisation. Mais ces idées très générales nous montrent déjà suffisamment la complexité de cette science. Elles nous montrent également que les solutions apportées et à apporter sont et doivent être nombreuses.

En fait, les solutions consistent à agir sur les facteurs du prix de revient.

L'emploi des machines et leur remplacement continu par des machines plus modernes, « ultra-modernes » comme le dit M. Citroën, a pour but d'augmenter la production au-delà des limites précédentes et d'économiser la main-d'œuvre. L'emploi des primes à la production, la participation aux bénéfices, l'étude des mouvements, l'étude de la fatigue a pour but d'augmenter le rendement de la main-d'œuvre travaillante. La tendance à la fabrication continue et inin-

terrompue a pour but de réduire les frais généraux (8).

De tous ces problèmes, c'est principalement le problème de la main-d'œuvre qui a reçu les solutions les plus nombreuses. La dernière grande amélioration dans ce domaine est *l'introduction du convoyeur ou de la « chaîne »* dans les ateliers. Son importance étant de tout premier ordre, nous nous y arrêtons quelque peu.

(8) Voici les éléments de la méthode de réduction des prix de revient dans la Ford Motor Co, tels qu'ils sont publiés dans la « Michigan Manufacturer and Financial Record » du 24 novembre 1928 et résumés sur les fiches de l'Office National de la Production Industrielle :

- 1° Concentration sur la fabrication d'un seul produit ;
- 2° Production distincte de chaque article et pièce ;
- 3° Emploi des transporteurs (convoyeurs) ;
- 4° Spécialisation de la main-d'œuvre par la décomposition des opérations : un homme ne doit faire qu'une chose ;
- 5° Distribution rationnelle des matières premières : quantité et qualité voulue à l'heure voulue ;
- 6° Fixation des temps pour chaque opération ;
- 7° Salaires de base normaux (Il est connu que Ford n'accorde pas de primes) ;
- 8° Possession des sources de matières premières ;
- 9° Bénéfice final et non pas sur les stades particuliers de la production ;
- 10° Mouvement rapide des matières et pièces ;
- 11° Emploi des machines-outils ;
- 12° Emploi des machines faisant plusieurs opérations en même temps ;
- 13° Aménagement de la fabrication suivant un plan prévu d'avance ;
- 14° Surveillance des causes de la dépréciation du matériel.

L'idée de « l'établi mouvant », du convoyeur, est une idée américaine. On en a fait la première application aux abattoirs de Chicago où on la trouve déjà avant 60 ans pour l'abat des pores. Sa pénétration dans d'autres domaines de l'industrie est assez récente. Son introduction dans l'industrie automobile remonte à l'année 1913 et l'honneur en revient à Henry Ford. On rapporte qu'au cours de la visite qu'il faisait aux Abattoirs de Chicago, Ford, très impressionné par le travail continu, en décida l'introduction dans ses usines (9). Depuis lors, l'application de la chaîne s'étendit de plus en plus principalement dans l'industrie automobile et du cycle, ainsi que dans la fabrication des accessoires de ces deux engins.

Le convoyeur consiste en plateaux roulants, balancelles ou crochets suspendus, en tables mouvantes, etc... qui se déplacent lentement et dont l'effet est de transporter la matière qui se trouve sur elles d'un

(9) Déjà avant cette introduction, il y avait chez FORD un système tout particulier de montage que M. de Fréminville nous a bien voulu décrire.

Le châssis ou la carrosserie à monter était entourée d'une équipe d'ouvriers d'un et de l'autre côté. Chaque ouvrier sortait tour à tour de son équipe et ne faisait qu'une seule opération, toujours la même. Après l'opération accomplie, il rentrait dans son équipe avec une rapidité remarquable. Il était étonnant que ces ouvriers ne se gênaient pas réciproquement. En fait, ce système fonctionnait d'une façon très satisfaisante.

ouvrier à l'autre afin que chacun y puisse faire le travail qui lui est assigné.

La force qui entraîne la chaîne est minime ; elle est rarement supérieure à 2 cv et très souvent elle n'atteint pas 1 1/2 cv. En effet, la chaîne avance très lentement ; la vitesse en peut être réglée de telle façon qu'elle s'accomode parfaitement à la cadence du travail de l'ouvrier.

Les avantages du travail à la chaîne sont multiples :

1°) Tout d'abord, elle permet l'élimination des temps improductifs. Ces temps improductifs sont ceux qui sont nécessaires à l'ouvrier pour aller chercher la matière à travailler, de la mettre en place, de l'enlever une fois l'opération exécutée, et de la poser par terre. La chaîne, passant à hauteur des machines ou des mains de l'ouvrier, apportant et emportant la matière à faire et la matière faite, permet l'élimination du temps nécessaire à la manutention.

2°) Elle permet également la diminution de la fatigue des ouvriers puisqu'elle élimine les travaux de manutention qui, de tous les travaux, sont les plus pénibles.

3°) Dans certains cas, elle permet la suppression des opérations dangereuses.

4°) Elle permet de régler la cadence de la production. On l'a déjà dit : la vitesse de la chaîne étant sus-

ceptible d'être augmentée, cela permet un entraînement progressif des ouvriers. Autrement dit, elle permet le travail rythmique, plus facile pour la main-d'œuvre (10) et impliquant une certaine régularité dans le travail.

5°) Elle permet un contrôle plus facile. On reviendra sur ce point (11).

6°) Elle évite une comptabilité compliquée. En effet, lorsque l'ouvrier est payé à la pièce, on est forcé de tenir une comptabilité pour chacun des ouvriers. Par contre, lorsque le travail est fait à la chaîne, il suffit de connaître la production globale d'une chaîne pour savoir le salaire de chaque ouvrier qui y était employé.

7°) Une certaine solidarité naît entre les ouvriers travaillant à la même chaîne et cela au détriment de l'esprit de classe.

En effet, l'intérêt des ouvriers est à ce que tous les facteurs de la production fonctionnent normalement, parce que c'est de ce fonctionnement normal que dépend le salaire de chacun. Ainsi les ouvriers sont amenés à se contrôler mutuellement, le mauvais travail d'un seul ou son faible rendement causant préjudice à l'ensemble de l'équipe.

(10) Voyez sur ce point page 66.

(11) Voyez section suivante page 108.

8°) Elle permet la réduction des stocks immobilisés des matières. Comme pour les machines qui ne travaillent pas, de même peut-on dire pour les matières immobilisées que c'est un capital qui grève lourdement le prix de revient.

La chaîne permet la réduction de ce stock au strict minimum. Dans la deuxième section de ce chapitre, on en verra l'application.

9°) Du même coup, étant donné que les matières se trouvent en mouvement continu, la chaîne permet la réduction des surfaces des ateliers qui auparavant étaient nécessaires au stockage des matières. D'où économie des frais généraux (12).

Contrairement à ce qu'on est tenté de croire, la chaîne permet la fabrication des pièces différentes, pourvu que le principe de leur fabrication soit le même. Non moins fausse est l'opinion de ceux qui pensent que la chaîne n'est applicable que dans des usines d'une certaine importance fabriquant en grande série. En vérité elle est applicable partout.

Très répandue en Amérique, elle l'est moins en Europe. Cela tient à ce que, comme nous avons eu l'occasion de le dire, la main-d'œuvre étant chère de

(12) Sur tous ces points on trouvera des renseignements supplémentaires dans la très intéressante brochure : Le travail à la chaîne commandée et les manutentions mécaniques, éditée par la Société Anonyme de la Chaîne Câblée à Boulogne-sur-Seine.

l'autre côté de l'Atlantique, il était nécessaire de la remplacer le plus tôt possible afin d'obtenir des bas prix de revient. En Europe, ces dernières années, le mouvement gagne en ampleur. Jusqu'à ce jour, c'est principalement dans l'industrie automobile européenne que la chaîne a reçu les plus larges applications.

En Europe, à y penser, le problème est tout différent. Ici il n'y a pas défaut de main-d'œuvre. Elle est abondante et à bon marché. D'autre part, l'installation de la chaîne est très coûteuse. Les bénéfices ne sont apparents qu'après un certain nombre d'années. Aussi les industriels emploient-ils volontiers ces deux arguments, et non sans raison, pour expliquer le retard considérable dans l'introduction du travail à la chaîne en Europe. Si on y a pensé d'abord dans l'industrie automobile cela tient au fait que cette industrie est particulièrement menacée par l'industrie américaine vendant à bon marché. Pour résister à cette concurrence, il fallait s'efforcer de réduire le prix de revient. La chaîne y contribue puissamment, il fallait donc l'adopter (13).

Ce simple résumé des diverses solutions apportées à la fabrication en série d'un objet quelconque et tout

(13) Les considérations sur les résultats du travail à la chaîne, on les trouvera plus loin, page 85.

particulièrement à la fabrication des automobiles, nous montre combien la science de l'organisation est complexe. Aussi a-t-on songé à créer un organisme spécial, dans les grandes usines, qui ne s'occuperait que des questions de l'organisation.

Auparavant, on confiait toutes ces questions aux ingénieurs responsables de l'exécution du travail. Il est, par la suite, devenu évident, qu'ils n'avaient point le temps suffisant de se consacrer à des études approfondies relatives à l'organisation elle-même. Le principe de la division du travail exigerait la création des bureaux spéciaux qui s'appellent aujourd'hui : *Bureau de méthodes*, *Bureau des temps*, *Bureau du planning*, etc...

Leur nombre est considérable aux Etats-Unis ; en Europe, il est faible. Comme nous l'avons dit, il ne s'occupe que de l'organisation proprement dite. D'habitude, il se compose d'un nombre variable de sections avec un bureau central qui est un organe de coordination. Son personnel qui est ordinairement de 2 à 3 % du nombre des ouvriers employés dans l'usine (14), se compose d'ingénieurs, de staticiens, de dessinateurs, de démonstrateurs et de chronométrateurs. Le

(14) Compte rendu de la fin de la Conférence Dubreuil du samedi 23 novembre 1929, par M. Berger, Directeur du B.N.A. à qui nous devons ces renseignements.

coût d'entretien d'un bureau de méthodes varie avec l'importance de l'entreprise. Ce coût est, en principe, facile à déterminer. Ce qui est plus difficile, c'est « d'évaluer ce qu'il peut rapporter », comme le dit M. Berger.

Dans une grande usine d'automobiles de la région parisienne on a bien voulu nous donner des renseignements sur ce point. Le Bureau de méthodes de cette usine s'occupe exclusivement de l'amélioration, de l'organisation et de l'introduction des nouveaux procédés de fabrication. Il y a 425 personnes dans ce bureau, tandis que le nombre d'ouvriers de l'ensemble de l'usine s'élève de 25 à 30.000 personnes. Le budget du bureau est aux environs de un million de francs par mois, tandis que l'ensemble des salaires s'élève à 34 millions de francs par mois.

Une dernière question que nous voulons mentionner est celle qui se rapporte aux prévisions de la vente et par suite de la production. Nous avons eu l'occasion de dire que le stockage des voitures finies est une opération dangereuse pour l'entreprise qui est forcée d'y recourir. Afin de l'éviter, certaines entreprises très importantes possèdent tout un système de prévisions. Nous prenons comme exemple celui de la *General Motors Corporation* (15).

(15) Richardson : Les prévisions économiques aux Etats-Unis, in *Revue Internationale du Travail*, février 1929.

On évalue, avant tout, le nombre de voitures qui seront vendues du 1^{er} août au 31 juillet et cela pour l'ensemble de l'industrie automobile. Cette évaluation est établie d'après la tendance des ventes au cours des années antérieures et en prenant en considération la situation économique générale, l'augmentation de la population et de la richesse du pays. De même on tient compte de l'effet qu'a le lancement d'un nouveau modèle sur les ventes, de la concurrence, du changement des prix ainsi que de l'importance des ventes des voitures d'occasion. Tout cela exige une politique des prix de vente bien établie.

Le programme de la production est établi pour 4 mois seulement. On y tient compte des variations saisonnières qui sont très fortes. A cette fin on possède des statistiques des ventes pour les années antérieures, de mois en mois.

Avec ces données, la société est en mesure de répartir sa fabrication d'une façon plus uniforme que si elle la faisait d'après la demande du moment. Les fluctuations excessives dans l'emploi des machines et de la main-d'œuvre se trouvent évitées. Ces prévisions de 4 mois sont modifiées tous les mois d'après les besoins qui se manifestent. Les changements se font d'après les rapports des vendeurs de la société. Tous les dix jours, les vendeurs indiquent, dans le rapport

qu'ils envoient au siège central de la société le nombre des commandes, le nombre des voitures vendues et l'importance du stock. A l'aide de ces rapports, provenant de 18.000 vendeurs environ, la société est en état d'adapter étroitement sa production aux besoins du marché et de rectifier ses prévisions des ventes pour l'année.

*

* *

L'organisation scientifique et son introduction nécessite le consentement de tous les éléments qui interviennent dans la fabrication. Elle nécessite principalement celui des ouvriers. Taylor lui-même n'hésite pas à le reconnaître. D'ailleurs rien de plus évident. La rationalisation a pour effet d'augmenter la productivité de l'ouvrier. Celui-ci, si son salaire n'augmente pas, se méfie facilement de toute méthode nouvelle qui a pour résultat d'augmenter sa production. Taylor indique expressément, devant la Commission d'enquête, en 1912, que son système ne peut point fonctionner si l'ouvrier n'en tire aucun profit et il cite l'exemple de la Béthlehem Steel C° dont le directeur a pensé qu'il pouvait supprimer les primes. La conséquence en était une diminution immédiate et considérable de la production.

Ainsi l'organisation scientifique a comme corol-

laire nécessaire l'existence des hauts salaires, ce qui est, malheureusement, trop souvent négligé en Europe.

Un syndicaliste britannique, membre de la mission organisée par le Daily Mail (16) nous rapporte une phrase pleine de bon sens d'un directeur d'une grande usine d'automobiles aux Etats-Unis qui, répondant à une des questions qui lui étaient posées, disait : « Payez vos hommes et ils vous feront payer par votre usine ».

Tout l'état d'esprit des producteurs américains se résume dans cette phrase. Aux Etats-Unis, chaque fois que c'est possible, grâce à l'introduction de nouveaux procédés, on augmente le salaire des ouvriers. Un esprit particulier tend ainsi à s'implanter dans l'usine. *Cet esprit, c'est celui de la collaboration, de la coopération.* Tous ceux qui avaient l'occasion d'étudier cette question ne manquent point de souligner le fait. Il n'y a rien de plus significatif à ce sujet que cette phrase, — et nous nous excusons de ces citations mais rien ne peut mieux éclairer les esprits, — d'un simple ouvrier américain travaillant à la chaîne de montage des automobiles et qui disait à un visiteur français : « Maintenant, allez acheter une voiture de

(16) Page 63, note 4.

notre marque » (17). L'idée maîtresse qui s'en dégage, c'est que désormais, au moins aux Etats-Unis, *l'antagonisme des classes tend à disparaître. Une nouvelle classe s'en dégage: celle des PRODUCTEURS, ouvriers et patrons, collaborant à une œuvre commune.* Il est intéressant à signaler, dans cet ordre d'idées, que la majorité des améliorations, dans l'organisation du travail, vient des ouvriers. Ford rapporte que 95 % des innovations dans son usine sont dues aux ouvriers.

Ainsi, l'esprit de méfiance a cédé à celui de la confiance. Il est évident que les syndicats s'en ressentent beaucoup. D'abord hostiles à l'organisation scientifique, leurs dirigeants actuels ne manquent point de souligner qu'ils en sont les partisans résolus. Et cette fois, on peut dire qu'il s'agit aussi bien des syndicats américains que des syndicats européens, principalement allemands. Cela tient au fait que le nombre d'adhérents commençait à diminuer et pour ne pas les perdre, les dirigeants étaient obligés d'admettre l'organisation scientifique comme une partie intégrante de leur programme.

(17) Cette phrase était dite à M. Cuny, Vice-président de la Chambre Syndicale des Fabricants d'Accessoires pour Automobiles, Cycles et Aviation et qu'il nous a rapportée dans la conférence qu'il a faite en décembre 1928.

Une autre question non moins importante que celle des salaires est la grave question du chômage dû à l'organisation scientifique.

En effet, en observant les chiffres, on est frappé de ce fait qu'une main-d'œuvre beaucoup moins importante fait actuellement un travail presque double (parfois même beaucoup plus) de ce qu'elle faisait au commencement de ce siècle. Ainsi aux Etats-Unis, en 1928, 67 ouvriers font la tâche que faisaient 100 de leurs collègues en 1900.

De là à la conclusion que l'organisation scientifique engendre le chômage il n'y a qu'un pas. Ce n'est pas cependant le cas.

En effet, par suite du pouvoir d'achat accru de la masse, pouvoir d'achat dû à des hauts salaires, on a besoin d'une quantité de marchandises beaucoup plus considérable, ce qui à son tour nécessite l'emploi de nouveaux ouvriers. Mais admettons qu'à un moment donné les machines soient capables d'augmenter leur rendement dans la proportion de la demande accrue, et que, par là, on se passe de nouveaux ouvriers.

Est-ce que, dans cette hypothèse, il y aura chômage ? On peut répondre en faisant une distinction.

A la longue, il n'y aura pas de chômage, car des industries nouvelles naissent d'une façon incessante qui emploieront la main-d'œuvre congédiée.

Lorsque l'automobile commençait à circuler, refoulant la circulation des diligences et fiacres, les cochers étaient congédiés, mais ils ne restaient pas, de ce fait, chômeurs. Ils ont changé de métier.

Mais d'autre part — et c'est un fait indiscutable — *temporairement* ils étaient soumis au chômage. Ce chômage temporaire, pendant lequel s'opère le changement des métiers, s'appelle le *chômage technique*.

Il faut y chercher une cause de l'hostilité des ouvriers et des syndicats contre l'organisation scientifique. Sur ce point encore les opinions ont changé. Les syndicats allemands reconnaissent volontiers que si la rationalisation apporte le chômage temporaire, il n'est pas moins vrai que sans elle les travailleurs vivraient dans la misère et que l'industrie allemande périrait par suite de la concurrence étrangère.

On a assez souvent affirmé que le machinisme amène la disparition de la main-d'œuvre spécialisée. Rien de plus faux. Si on parcourt les ateliers d'une grande usine on s'en rend facilement compte, car on verra que chacun de ces ateliers possède une section spéciale où on ne trouve que des spécialistes (18). Dans la section suivante, quand nous parlerons de la fabrication des automobiles, on s'en rendra facilement compte. La réalité, c'est que la machine permet à un simple

(18) Tous les industriels affirment qu'ils n'en ont jamais assez.

manœuvre de devenir spécialiste dans un minimum de temps, étant donné qu'il ne fait qu'un seul mouvement toujours le même.

Ainsi en est-il des ouvriers travaillant à la chaîne. Ces ouvriers n'étaient auparavant que de simples manœuvres affectés à des travaux très fatigants et très souvent travaillant pour un salaire de famine. Travaillant actuellement à la chaîne, on ne les a pas « enchaînés », comme le disent certains, mais on les a libérés en leur donnant des salaires convenables, des salaires d'économies, un travail fait dans des conditions d'hygiène et de sécurité et en leur évitant une fatigue qui les épuisait.

Donc, contrairement à l'opinion généralement répandue, le machinisme nécessite de nombreux spécialistes, soit pour la construction de machines, soit pour leur entretien, soit pour leur mise en marche.

On dit encore, l'organisation scientifique ne permet pas d'employer de vieux ouvriers qui sont ainsi réduits à la mendicité.

Encore une erreur.

« C'est une loi éternelle, nous a dit M. de Fréminville, que celle que certains métiers ne peuvent être exercés que par des plus jeunes. Il en était toujours ainsi et on ne peut pas l'imputer à l'organisation

scientifique ». Ces ouvriers s'emploieront dans d'autres métiers moins fatigants (19).

Passons maintenant très brièvement à considérer la matière fabriquée. Ici nous constatons que, grâce à l'organisation scientifique, la production était accrue; cela permet la réduction des prix de vente, point que nous avons signalé.

Mais il y a autre chose encore. Le machinisme très développé permet la fabrication en masse des pièces qui sont parfaitement interchangeables et à bon marché. Or c'est cela que l'acheteur cherche. Il doit être sûr de trouver à chaque instant une pièce de rechange dont le montage n'exige aucune connaissance spéciale.

Il est évident que cela nécessite l'emploi des appareils spéciaux de mesure et une bonne qualité du produit afin de gagner la faveur de la clientèle.

Toutes ces considérations générales doivent être présentes à l'esprit lors de la visite d'une usine fabriquant des automobiles. Notre section suivante, traitant de cette fabrication, il nous était impossible de les négliger complètement.

(19) Un autre problème délicat est celui de la monotonie du travail, et que nous nous contentons de signaler. Disons simplement que FORD, voulant remédier à ce fait, concevait un changement de travail tous les 3 mois. Il a rencontré une vive résistance auprès des ouvriers. Ils préféraient un travail automatique, disant qu'ils travaillaient comme ils « respiraient ».

Section II

FABRICATION ET TRAVAIL A L'USINE

Une remarque préliminaire s'impose. La description que nous donnerons de la fabrication des automobiles est celle d'une très grande usine, fabriquant en grande série et d'après les procédés très modernes. Les principes qui s'y appliquent ne sont pas appliqués dans toutes les usines où les méthodes peuvent être, quelquefois, sensiblement différentes.

Les grandes usines d'automobiles se divisent en principe en 3 groupes :

- a) groupe de la fabrication des pièces brutes ;
- b) groupe des ateliers d'usinage ;
- c) groupe des ateliers de montage.

Il arrive souvent que les usines ne fabriquent pas toutes les pièces de l'automobile, même si ce sont de grandes usines. En effet, chaque fois que la direction s'aperçoit qu'il existe un industriel dont l'usine est spécialisée dans la fabrication de telle ou telle pièce et qu'il est capable de fabriquer la pièce en question à meilleur marché, on lui achètera cette pièce (20).

(20) Ainsi par exemple dans la grande usine qu'est celle de la S.A. André Citroën on ne fabrique point le radiateur, le volant, les pneumatiques, les accumulateurs, etc...

En vérité son prix de vente est rigoureusement surveillé par l'industriel d'automobiles et si on constate que la fabrication à l'usine d'automobiles reviendrait à meilleur marché, on n'hésitera point à l'entreprendre. Cela explique que certaines usines d'automobiles ne sont en réalité que des ateliers de montage.

Il est très important que l'usine se trouve à proximité de la voie ferrée ou navigable afin de pouvoir recevoir directement les matières premières sans déchargement préalable, et sans perte de temps. Non moins important est le choix de l'emplacement des magasins. Ces dernières années, les études sur l'organisation des magasins se multiplient sans cesse car on s'est aperçu qu'en s'occupant de l'organisation des usines, on n'a pas songé à celle des magasins.

Lorsqu'on veut obtenir une organisation aussi parfaite que possible, il faut que les bâtiments de l'usine s'adaptent aux machines et non les machines aux bâtiments. Souvent, en vertu de cette considération, on démolit les vieux bâtiments pour en construire de nouveaux.

L'usine peut être actionnée de différentes façons : à l'électricité, à la vapeur, à l'air comprimé. Très souvent on combine ces différents modes en recherchant incessamment celui qui est le plus économique. Ain-

si, par exemple, il se peut qu'une usine soit actionnée à l'air comprimé. Mais, pour certaines machines, on emploiera la vapeur, parce qu'on s'est aperçu qu'elle peut être récupérée après avoir passé par une machine et que, de ce fait, on peut réaliser des économies.

Visitant les parties des grandes usines dans lesquelles on produit la force motrice, nous étions frappés du fait que la propreté en est remarquable. Ainsi, dans la chaufferie où se trouvent 4 chaudières chauffées au charbon pulvérisé, nous avons pu remarquer la propreté la plus absolue. De même en ce qui concerne la chaleur, il est à remarquer que la température est à peine plus élevée que dans d'autres ateliers de l'usine. Ceux qui ont visité les usines Ford^e rapportent que les ouvriers qui se trouvent dans la chaufferie sont vêtus de blanc et en chaussures de laine. C'est grâce à une installation ingénieuse que les deux ou trois ouvriers (car il n'y en a pas plus) jouissent de conditions d'hygiène parfaites. Cette installation consiste dans une signalisation automatique électrique qui indique laquelle des chaudières nécessite du charbon. L'ouvrier demande à ce moment, au moyen d'un téléphone, qu'on lui envoie tant et tant de charbon. Ce charbon arrive automatiquement et quand la quantité voulue a été obtenue, l'ouvrier téléphone qu'il n'en a plus besoin.

Dans la centrale d'air comprimé, on peut faire les mêmes réflexions. Celle que nous avons visitée possède 8 compresseurs chacun de 450 CV. Dans le même hall se trouvent 3 turbo-alternateurs de 1.200 kw. Le nombre d'ouvriers n'est que de deux. Leur travail est insignifiant. Ils se bornent à surveiller la marche régulière des machines.

Au moyen des ponts roulants, électro-aimants, ben-nes, etc... la matière première est déchargée dans les magasins qui abritent la voie ferrée, afin que les wagons y puissent pénétrer. Cette matière première est contrôlée au point de vue de sa qualité et quantité, puis classée selon un ordre déterminé et à proximité des machines sur lesquelles elle sera transformée.

A. — *Pour les forges*, la matière première consiste en barres de fer de dimensions différentes. Comme les pièces à forger sont de longueurs différentes, il faut découper ces barres. Cela se fait au moyen d'énormes cisailles. La longueur de la pièce une fois obtenue, celle-ci commence à être fabriquée selon le principe, dit de la « ligne droite ». Cela veut dire que la pièce suivra un chemin continu sans jamais revenir sur la partie une fois traversée. Or cela implique que les machines soient installées d'après un certain plan et à une distance déterminée l'une de l'autre. Ce plan doit être celui des opérations nécessaires jusqu'à l'achè-

vement de la fabrication complète de la pièce. La distance des machines doit être calculée afin de permettre à la pièce de passer rapidement de l'une à l'autre, tout en laissant à l'ouvrier une place suffisante à l'exécution du travail. Chez Ford, ce calcul de la distance des machines est extrêmement précis, puisqu'on en tient compte jusqu'au pouce carré, soit 0.000645 m².

Du magasin, la pièce passe immédiatement dans les fours où elle sera chauffée. Ces fours, chauffés au mazout, sont placés de façon à ce que la pièce entrée d'un côté du four se trouvant dans le magasin, y pénètre lentement et automatiquement jusqu'à la deuxième ouverture du four se trouvant à l'atelier des forges. A ce moment, la pièce est suffisamment chauffée pour passer sous les marteaux-pilons. Le transport du four jusqu'au marteau-pilon, qui se trouve à proximité, est effectué à l'aide d'un transporteur à monorail. Des manœuvres sont chargés de ce transport. Ils passent la pièce au forgeron qui, lui, est spécialiste. Celui-ci actionne alors le premier marteau-pilon, puis la pièce passe sous un second et un troisième marteau-pilon, tous actionnés à l'aide d'une pédale, le forgeron ayant ainsi la facilité de travailler avec les deux mains. Enfin, la pièce est ébarbée et dressée. D'ailleurs, tout ce travail nécessite à peine

une minute, plus exactement 54 secondes. On a ainsi confectionné un vilebrequin. De façon semblable fabrique-t-on les bielles et essieux.

Le bruit formidable, provenant des marteaux-pilons qui travaillent, nous a amené à rechercher si les ouvriers ne s'en plaignent pas ? On nous a répondu qu'on leur paie un salaire très élevé qui leur permettrait de ne travailler que quatre heures, et qu'on leur a même proposé de ne travailler que quatre heures, mais qu'ils s'y refusent et qu'ils tiennent à ce que leur journée soit de 8 heures. Il semble, par conséquent, que l'affirmation de M. Dubreuil soit exacte quand il dit que le point de vue de l'ouvrier, habitué à un travail incommode, et celui de l'observateur différent sensiblement. Il se peut que ce travail, que nous avons trouvé très pénible, soit très naturel pour l'ouvrier qui y est habitué.

Nous avons dit qu'après le forgeage la pièce est ébarbée et redressée à chaud. Certaines pièces ne le sont pas à chaud, mais à froid. Nous mentionnons ce détail à titre de mémoire.

La pièce forgée doit être soumise à un traitement thermique ; d'un côté, on fait le traitement thermique des vilebrequins, et de l'autre des essieux et autres pièces.

Pour les vilebrequins, on a des fours électriques de

trempe et de revenu qui ont la forme d'un grand pot. On fixe sur le couvercle de ces fours les vilebrequins (5 ou 6 à la fois) et on les soumet à une température de 850° pendant un temps déterminé. Un appareil spécial se charge de maintenir constamment cette température élevée. Son mécanisme est tellement précis qu'il en permet le réglage à 2° près. Il est à remarquer que malgré la haute température on n'en sent rien à l'extérieur et on peut, sans aucun inconvénient, s'installer à la plus grande proximité du four.

Lorsque s'est écoulé le temps nécessaire au traitement thermique, il faut tremper les vilebrequins chauffés. A cette fin, on a aménagé un petit bassin ayant le même volume que le four et se trouvant à côté de celui-ci. En même temps, du côté opposé du four se trouve un autre couvercle auquel on a accroché les vilebrequins devant être chauffés. Un ouvrier fixe alors, à l'aide de deux crochets sur monorail à la fois le couvercle sur le four avec les vilebrequins chauds, et le couvercle avec les vilebrequins à chauffer. Un simple geste suffit pour soulever les deux couvercles à la fois, tirer les 2 crochets sur le monorail et descendre le couvercle avec les vilebrequins chauds dans l'eau, c'est-à-dire les tremper, et placer en même temps les autres vilebrequins froids dans le four.

Voici l'effet de cette simple opération au point de vue économique. Il est considérable; en effet:

a) On a réalisé deux opérations à la fois et en même temps (trempe des vilebrequins chauffés et entrée des vilebrequins froids dans le four); b) cette opération exigeait l'intervention d'un seul homme; c) cet homme n'a fait aucun effort musculaire et, finalement: d) le four n'est resté ouvert qu'un temps minimum.

Autrement dit, on a réalisé une économie de temps, de la main-d'œuvre, aussi bien de son nombre que de sa force, et de la calorie. Nous voudrions bien savoir à combien s'élève l'économie ainsi réalisée. Ce qui est certain c'est que ce chiffre doit être assez grand.

Pour les essieux et arbres de roues, il y a des fours différents, dits fours continus de trempe et de revenu. Le chargement du four se fait ou bien de façon continue par une chaîne qui le traverse, ou bien par des wagons.

Dans le premier cas, une chaîne roulante traverse lentement le four. Un ouvrier est occupé à mettre les essieux sur la chaîne qui les entraîne à l'intérieur du four. Au moment où la température voulue est obtenue, l'essieu rouge sort du four et tombe dans l'eau. La trempe est ainsi réalisée.

Les fours à wagons consistent en ce que, des deux côtés du four, on trouve deux wagons à rails. Pen-

dant le temps qu'un des wagons, chargé de pièces, se trouve à l'intérieur du four, on charge l'autre qui se trouve de l'autre côté. Dès le moment que le premier sort avec les pièces chauffées, on fait immédiatement entrer le second. Ainsi, on obtient une économie de calorie.

Afin de compléter ce tableau, indiquons encore que dans les mêmes ateliers on forge les couronnes d'où on fera plus tard un engrenage. Une machine fait ce travail qui consiste à couper une partie d'une barre volumineuse, à l'aplatir et à la faire ronde ayant la forme d'une couronne.

Lorsqu'on a terminé les pièces, elles sont soumises à un contrôle. Ce contrôle consiste à faire une empreinte sur la pièce, à l'aide d'une bille, et à examiner la profondeur de cette empreinte par un microscope. Ce travail de contrôle est souvent fait par des femmes. Lorsque l'empreinte dépasse une certaine profondeur — et il s'agit ici des fractions d'un millimètre — on écarte la pièce.

Comme tous les autres ateliers, celui-ci possède un atelier annexe où on s'occupe de la confection et de l'entretien de l'outillage. Ici, les spécialistes sont en majorité. Leur travail consiste à réparer et à construire de nouvelles matrices étant donné que, par suite des coups de marteaux-pilons, elles se dété-

riorent rapidement. Naturellement, dans ces ateliers, l'organisation ne peut être aussi complète que dans les autres, puisqu'il ne s'agit point d'un travail en série.

B. — *Les fonderies*

Ici prend naissance le noyau, pièce essentielle de l'automobile. On y coule également certaines autres pièces.

La matière première, sable, coke, mazout, fer, est abritée dans des magasins, silos, bassins.

Le fer est fondu dans des cubilots qui sont chargés automatiquement. D'autre part, le sable et le coke s'en vont sur des tapis roulants dans les ateliers de moulage. Comme on a besoin de nombreux modèles qui recevront le moule, il y a un atelier spécial qui s'occupe de leur confection. Remarquons que ces modèles sont en aluminium et cela, parce qu'ils sont exposés à une manutention continue. Afin de faciliter la tâche des manœuvres et leur éviter une peine superflue, on a été amené à choisir ce métal beaucoup plus léger que le fer.

Le moulage se fait par des presses spéciales. Le modèle rempli du mélange de coke et de sable vient sous une presse. Une pression de celle-ci suffit pour la confection d'un moule. Ce moule est transporté en-

suite sur des rouleaux à hauteur de mains et est mis au point par des ouvriers spécialistes. En effet, c'est de cette mise au point que dépend l'efficacité de l'opération de la coulée.

La fonte qui se trouve dans les cubilots se déverse tout d'abord dans une avant-poche. Celle-ci manœuvrée par un ouvrier, déverse la fonte dans la poche qui est accrochée à un transporteur à monorail conduit par un homme assis. Lorsque le transport est effectué, la fonte est coulée dans les moules préparés. Il faut remarquer que la coulée est continue. Toute cette opération est faite dans cinq minutes à peu près, de sorte que la fonte ne parvient pas à devenir froide.

Après un certain temps, il faut procéder au démoulage des noyaux bruts. Pour cette opération, on les place sur des grilles de démoulage automatique où le mélange de sable et de coke tombe et s'en va de nouveau aux chantiers de moulage, tandis que les noyaux bruts sont transportés sur un chariot électrique à plate-forme mobile susceptible d'être soulevée, jusqu'aux ascenseurs, manœuvrés très souvent par des femmes, qui les emportent à d'autres ateliers.

La poussière et la chaleur sont naturellement inévitables dans ces ateliers. On s'est efforcé, dans presque toutes les grandes usines, d'éliminer la première

autant que possible, par des aspirateurs. Néanmoins, il en reste encore une quantité difficilement supportable pour le simple visiteur.

Contre la chaleur, on lutte d'une autre façon. Dans ces ateliers on trouve une majorité absolue de la main-d'œuvre marocaine et noire. En effet, celle-ci est habituée aux grandes chaleurs et en ressent moins les effets malfaisants.

Quiconque voudra se rappeler, trouvera que c'est l'application des idées de l'école, dite de la psychotechnique.

L'impression que nous avons gardée de ces ateliers est que les ouvriers qui s'y trouvent travaillent dans des conditions particulièrement difficiles.

Nous avons dit que les noyaux sont emportés par des ascenseurs vers d'autres ateliers. On y procède à un démoulage complémentaire, à un nettoyage et à un premier usinage. Les noyaux passent sur des rouleaux entre une haie d'ouvriers dont chacun à un temps déterminé pour l'opération qu'il accomplit. Chacun de ces ouvriers ne fait qu'une seule opération, toujours la même, et lorsqu'une opération nécessite un temps plus court que l'unité de temps donnée, il en fait deux ou trois à la fois afin que les temps d'exécution de l'opération de chaque ouvrier soient rigoureusement identiques. De cette façon, le

noyau passe à une cadence déterminée d'un ouvrier à l'autre. Après le dernier ouvrier, il est contrôlé et, s'il est trouvé bon, expédié vers les usines d'usinage.

Comme chaque ouvrier ne travaille que sur une partie du noyau, toujours la même, le contrôle est aisé. On sait, lorsque la pièce arrive au poste de contrôle, que telle partie trouvée défectueuse est imputable à tel ou tel ouvrier travaillant sur elle.

Ici, comme ailleurs, on trouve un atelier spécial où on s'occupe de l'entretien de l'outillage.

C. — *L'Atelier des Presses de Châssis*

La matière première consiste en tôles très fortes allant jusqu'à 6 mm. d'épaisseur. Il est évident que les presses qui s'y trouvent doivent être d'une force particulière. Ainsi on y trouve des specimens ayant une puissance de 2.000 tonnes et ayant la hauteur des maisons. Pour leur installation il fallait faire des fondations cimentées ayant une profondeur de 8 mètres.

Après que la tôle est découpée en longueurs voulues, on en met une de chaque côté de la presse. Une pression suffit alors pour obtenir deux longerons de châssis à la fois. La production horaire est de 100 longerons.

Souvent, et afin de grouper les presses d'une grande puissance, on trouve dans les mêmes ateliers des

presses servant à la fabrication des tambours de freins. La tôle qui y est employée est particulièrement forte. Il faut donc des presses ayant une force allant jusqu'à 1.400 et 2.000 tonnes.

Chacune de ces presses représente une fortune considérable; en effet celles que nous avons vues coûtent chacune 2 millions de francs. Ce qui est à regretter c'est que les industriels sont obligés de les chercher en Amérique.

D. — *Les Ateliers de la confection des Ressorts*

Les ressorts découpés sont ensuite forgés. Après le forgeage, on procède à un premier contrôle fait à l'aide d'une bille exactement de la même façon comme nous l'avons déjà indiqué (21). Les lames forgées doivent être ensuite soumises à un traitement thermique dans des fours chauffés au mazout ou électriques. Les pièces chauffées sont ensuite retirées afin d'être trempées. Comme les lames doivent être courbées, on a installé une machine spéciale sur laquelle les ouvriers mettent deux lames à la fois. La machine en travail les courbe et les trempe en même temps.

Pour ce travail, on n'emploie que deux ouvriers. L'un d'eux a pour mission de retirer les lames, d'en prendre une et de la poser sur la machine, tandis que l'autre prend la seconde et agite l'eau afin de rendre

(21) Voyez page 95.

la trempe parfaite. Aucune capacité spéciale n'est donc nécessaire, le travail consistant en quelques mouvements simples, toujours les mêmes, à savoir : a) retirer les deux lames du four ; b) en laisser une afin que le deuxième ouvrier la puisse prendre ; c) mettre les lames sur la machine ; d) actionner la machine ; e) revenir chercher de nouvelles lames.

Voici donc une opération dont les gestes étaient bien étudiés sous l'influence du taylorisme. On est amené à penser que le travail de ces ouvriers doit être très intensif. Il n'en est pourtant rien. L'ouvrier chargé d'apporter les lames chauffées se promène, littéralement, jusqu'au four. Il nous semble qu'à la fin de la journée sa fatigue n'est certainement pas excessive.

Il se peut que la lame trempée n'ait pas l'obliquité précise. C'est pourquoi elle doit être ajustée. Ce travail est fait au marteau ordinaire. Après ceci, on procède à leur rassemblement et montage. Cette opération finie, on est en présence d'un ressort qui, avant d'être expédié, doit être soumis à une épreuve rigoureuse portant sur son élasticité et sa résistance.

A cette fin, on possède des machines spéciales. Les ressorts, posés deux par deux, sont soumis à une pression faite par la machine, pression persistant aussi longtemps, jusqu'à ce que le ressort concave devienne

tout droit et même légèrement convexe. Autrement dit, on examine la résistance du ressort au point de vue d'une charge maximum à laquelle il peut être exposé au cours de son usage. Si donc, après cette pression, le ressort revient dans sa position antérieure précise, il est retenu et envoyé à l'usine de montage.

E. — *L'Atelier des Presses de la Carrosserie*

Comme pour la confection des pièces du châssis, la matière première de la carrosserie consiste actuellement en tôles qui sont d'ailleurs beaucoup plus légères que celles du châssis. Nous disons « actuellement », car auparavant et même maintenant il y a certaines usines dont la carrosserie est en bois. Mais celle-ci cède de plus en plus la place à la carrosserie « tout acier ». C'est donc de la fabrication de cette dernière que nous nous occuperons.

Ces tôles étant très grasses et glissant facilement, il fallait prendre des mesures de sécurité lors de leur transport. Aussi a-t-on installé un appareil, monté sur un pont roulant, qui les serre, lorsqu'il les transporte, de telle façon qu'aucun accident n'est possible.

Une première opération consiste à découper les tôles en différentes grandeurs et de formes différentes selon la pièce à fabriquer. Ces tôles découpées arrivent ensuite dans l'atelier des presses qui se divise habi-

tuellement en deux parties : atelier des grosses presses, atelier des petites presses.

Le nombre des presses varie avec l'importance de l'usine. A chaque presse est affectée une équipe spéciale avec un chef d'équipe qui, lui, a pour mission d'actionner la presse. Comme les accidents sont faciles, un sang-froid tout particulier y est indispensable. Il actionne la presse à l'aide d'un levier et il peut l'arrêter à tout moment.

Cela est capital car, en effet, le chef d'équipe est responsable de tous les accidents qui pourraient se produire.

La division du travail à l'intérieur de l'équipe est remarquable. Certains ouvriers enlèvent la tôle et la passent aux ouvriers qui la placent sous la presse. Une fois l'emboutissage fait, les ouvriers se trouvant de l'autre côté de la presse enlèvent la tôle emboutie, la passent à leurs collègues qui la posent dans un chariot.

Ainsi se fait l'emboutissage des ailes arrière et avant, des portes, de l'auvent, du bavolet, du capot, des marche-pieds, etc... Dans la grande majorité des cas, on obtient toute la pièce en une seule pression.

La puissance de ces presses est grande quoique moindre que celle des presses du châssis. D'ailleurs, cela est compréhensible, la tôle n'étant pas aussi résistante.

Comme le rendement de ces presses est de beaucoup supérieur aux besoins de l'usine, on est souvent obligé d'installer un magasin de transition, contrairement au principe de la ligne droite et à celui qu'aucune pièce ne doit être stockée au cours de la fabrication. Dans ce magasin, on place les pièces embouties qui sont ensuite, suivant les besoins de la fabrique, envoyées à d'autres ateliers. Ainsi la cadence de la production de ces pièces se trouve réglée d'après l'importance du stock de ces magasins.

Dans l'atelier des petites presses, on fabrique des pièces de seconde importance. Les presses et les pièces étant petites, on ne trouve qu'un seul ouvrier ou le plus souvent une ouvrière à côté de la presse.

Certaines presses se trouvent en mouvement continu, c'est-à-dire la presse, une fois mise en marche, ne peut s'arrêter à n'importe quel moment. Il fallait donc installer des dispositifs de sécurité. Ils sont multiples. Sur certaines presses on trouve deux boutons électriques à distance suffisante entre eux pour que l'ouvrier soit forcé d'appuyer avec les deux mains s'il veut mettre en marche sa presse. Ainsi il n'y a aucun danger que les mains se trouveraient sous celle-ci par suite d'une négligence de l'ouvrier. Sur d'autres, il y a deux barres des deux côtés de l'ouvrier, à droite et à gauche. La presse ne marchera pas autant que l'ouvrier n'appuiera simultanément sur les

deux barres. Sur d'autres encore, on a installé une grille qui empêche la proximité des mains de la presse lorsqu'elle travaille. Certaines usines, où la présence de deux ouvriers, se trouvant des deux côtés opposés de la presse, est indispensable, ont installé deux boutons de chaque côté de la presse. C'est seulement lorsque les deux ouvriers appuieront simultanément sur les 4 boutons, chacun avec les deux mains, que la presse se mettra en marche.

Certaines pièces ne peuvent être embouties d'un seul coup. Pour leur confection on devait installer plusieurs presses et plusieurs ouvriers. Comme les pièces en question sont très petites, leur prix de revient se trouverait par là très élevé. Afin d'économiser la main-d'œuvre et éviter l'installation d'un certain nombre de machines, on a construit des presses automatiques à outils multiples. La plaque de tôle est automatiquement soulevée par la machine qui la passe successivement sous plusieurs outils. A la fin, la pièce toute faite tombe dans une caisse. De cette façon, la presse produit environ 1.800 pièces par heure, et réalise une économie allant jusqu'à 2.000 %. Un seul ouvrier y est employé.

Comme le travail de ces presses est assez intensif, les matrices se détériorent rapidement. Aussi trouve-t-on dans ces ateliers un service spécial chargé de la

confection et de l'entretien des matrices. Ce service est composé de spécialistes. Leur tâche est facilitée par la présence des machines à reproduire les modèles des matrices (machines Keller). Chacune de ces machines représente une fortune considérable. Lorsque ces machines ne travaillent pas à la reproduction des modèles, on les emploie à d'autres fins afin de ne pas les laisser immobilisées.

C'est donc l'application de cette idée que la machine qui ne travaille pas est une charge et entraîne un prix de revient plus élevé (22).

Nous avons dit que les tôles sont coupées en grandeurs voulues lorsqu'elles arrivent à l'atelier. Les déchets qui en résultent sont soigneusement ramassés car leur refonte permet d'obtenir des plaques de tôle assez nombreuses. Mais étant donné que, si on les envoyait simplement ramassées, ce serait un véritable gaspillage de la place d'un wagon de chemin de fer, on a installé une presse dont la fonction est de faire de ces déchets des briques. Ce sont ces briques de déchets qu'on expédie dans les tôleries.

Remarquons encore, pour en finir avec la fabrication des pièces brutes, la confection des traverses tubulaires.

(22) Voyez page 69.

Ainsi on construit les pièces essentielles de l'automobile : vilebrequins, essieux, bielles, couronnes, noyaux, ressorts, portes, auvents, capots, ailes, longerons, traverses, corps de ponts, freins, etc., etc... bref, les pièces indispensables au fonctionnement de l'automobile.

La majorité de ces pièces doit être usinée. A cette fin, on les envoie dans les usines d'usinage. L'usinage consiste à soumettre une matière brute à l'action d'une machine-outil afin d'en obtenir un produit fini. Nous sommes donc en présence du deuxième groupe d'usines et sans indiquer l'usinage de toutes les pièces brutes, nous en allons prendre quelques-unes, pour montrer le fonctionnement de ces usines.

A. — *L'Usinage et le montage des ponts-arrière.* — Ici, comme dans presque tous les ateliers d'usinage et de montage, le travail se fait au convoyeur, à la chaîne. La pièce venant des magasins est accrochée au convoyeur aérien qui la transporte d'une machine à l'autre sur lesquelles la pièce est successivement usinée. La pièce passe à hauteur des machines, ce qui évite lors de son décrochage ou accrochage à la chaîne, tout effort musculaire au-delà du strict minimum nécessaire de la part de l'ouvrier. Les temps d'usinage sont déterminés d'une façon précise. Lors-

que ce temps est inférieur à l'unité fixée, l'ouvrier fait plusieurs opérations afin d'obtenir cette unité. Si le temps d'usinage est supérieur à l'unité en question, on décomposera l'opération en un certain nombre de ces unités. Le principe est le même que celui déjà rencontré à propos du démoulage complémentaire et du nettoyage des noyaux (23).

Il peut arriver que l'ouvrier n'ait pas le temps d'exécuter tel ou tel travail sur le pont. Alors, la chaîne ayant une circulation elliptique, le pont reviendra après un certain temps à cet ouvrier. Mais il y a mieux ; cela permet un contrôle facile de l'ouvrier et des machines. Le contremaître ou contrôleur n'a qu'à jeter un coup d'œil sur le côté de la chaîne qui revient pour voir le nombre des ponts et ses parties non usinées. Il sait alors que tel ou tel ouvrier travaillant sur telle ou telle machine n'a pas exécuté son travail, soit qu'il en est incapable, soit que sa machine fonctionne d'une façon défectueuse.

Ces chaînes de fabrication, car il y en a souvent plusieurs, débitent la chaîne de montage du pont-arrière. Le principe de la ligne droite exige, par conséquent, qu'elles soient perpendiculaires à la chaîne de montage. Le corps du pont, avant de passer sur cette dernière, est décroché au poste de contrôle et

(23) Voyez page 98.

soumis à un examen très rigoureux. On place alors le différentiel, provenant d'un autre secteur de l'usine, et qui est déjà examiné, à l'intérieur du pont. A la fin de la chaîne, le pont AR est terminé. On procède ensuite à un contrôle de silence qui se fait dans des cabines spéciales, isolées de tout bruit, après quoi, si le pont est admis, on fera sa peinture au pistolet. Souvent, à côté des cabines de silence ordinaires, il y a une cabine spéciale de silence particulièrement isolée. Elle sert à l'examen des ponts d'un nouveau modèle.

Après séchage, les ponts sont stockés sur des chariots et envoyés aux usines de montage.

B. — *Pour les changements de vitesse* et pour les différentiels, on a besoin des engrenages et des pignons d'attaque. Les couronnes, dont nous avons mentionné la fabrication, passent successivement sur plusieurs machines qui leur taillent des dents. En principe, ces machines sont de deux sortes. Les unes taillent sans aucune précision. Leur unique but est de faire des dents en enlevant beaucoup de métal à la fois. Les autres sont des machines de précision. Elles articulent les dents d'une façon très précise, allant jusqu'au centième de millimètre. Après ceci, on procède à la mise au point des pignons et engrenages; afin d'obtenir l'interpénétration de leurs dents aussi

exacte que possible. Avant de les envoyer à la chaîne de montage dont nous avons parlé, on procède à un essai de silence. On voit par là à quel point le contrôle du silence est rigoureux.

C. — De façon semblable usine-t-on les *essieux avant et les directions*, puis on procède à leur montage.

D. — *Les noyaux* arrivant de la fonderie doivent être fraisés, percés, alésés.

Les opérations de fraisage portent tour à tour sur toutes les parties du noyau. Ici, la division du travail est rigoureuse, même entre les machines. Les machines qui fraisent la face supérieure et inférieure du noyau sont en mouvement de rotation verticale continu. Les ouvriers n'ont qu'à remplacer le noyau fraisé par un autre et cela à une cadence toujours la même. D'autres fraiseuses s'attaquent aux deux côtés du carter-cylindre de sorte que finalement tout le noyau se trouve fraisé.

Comme un grand nombre de pièces différentes sera ajouté au noyau, à l'aide de vis et boulons, on y doit percer un certain nombre de trous. Le noyau passe sur les machines perceuses dont certaines y font 65 trous à la fois en moins de 20 secondes ! Instinctivement, on est forcé de penser au travail nécessaire

à ce perçage, si l'homme était obligé de le faire à la main à l'aide d'un outil ordinaire.

Les tubes du noyau doivent être alésés et cela d'une façon extrêmement précise afin que l'interchangeabilité en soit assurée. On a donc installé des machines à aléser. Ici aussi il y en a de deux sortes. Les unes d'une précision allant au dixième de millimètre, les autres au centième de millimètre. Lorsque l'alésage est terminé, ces machines s'arrêtent automatiquement.

Le contrôle de cette opération est capital. Il se fait à l'aide d'un appareil spécial qui ressemble à une montre. Le contrôleur promène cette montre à l'intérieur du tube. Le moindre mouvement de l'aiguille de celle-ci l'oblige à écarter le noyau parce que l'aiguille indique que l'alésage est défectueux. Lorsqu'au contraire l'aiguille reste immobile le noyau est retenu.

E. — *L'usinage des vilebrequins* consiste à aléser, à polir les parties où seront fixées les bielles. Des machines spéciales s'en chargent. L'homme qui y est employé ne fait que fixer les vilebrequins sur ces machines, après quoi il les met en marche. L'opération terminée, la machine s'arrête automatiquement. Le travail de cet homme étant minime, on le charge souvent d'alimenter deux machines.

F. — Pour *l'usinage des poulies de ventilateurs*, certaines usines possèdent des machines très intéressantes. Elles sont capables de faire 16 opérations à la fois et s'arrêtent automatiquement après leur terminaison. L'emploi de ces machines permet une économie s'approchant de celle des presses automatiques dont nous avons signalé l'importance (24). En outre, un ouvrier suffit pour faire travailler deux machines à la fois.

Laissant de côté l'usinage de certaines petites pièces et avant de passer au montage du moteur, nous voudrions signaler à quel point on est occupé à récupérer tout ce qui est récupérable.

Le travail des perceuses, fraiseuses et aléseuses nécessite une quantité considérable d'huile. Une partie de celle-ci se trouve dans les déchets du métal. On a donc songé à sa récupération. En fait, cela donne des résultats très appréciables puisqu'on en extrait pas moins des 2/3 de l'huile employée.

Il va sans dire que l'ensemble des travaux est fait à la chaîne. Les chaînes particulières transportant les pièces à usiner alimentent constamment la chaîne principale du montage des moteurs.

On place sur celle-ci le noyau qui reçoit successivement toutes les pièces dont l'ensemble constitue le

(24) Voyez page 105.

moteur de la voiture: soupapes, bougies, pièces d'allumage électrique, etc., etc..., y sont fixés avec une vitesse remarquable. Les vis sont vissées et bloquées avec un tourne-vis mécanique. Au bout de la chaîne, le moteur reçoit encore la boîte de vitesse. Ainsi équipé il sera enlevé et emporté dans un hall spécial où on procèdera au contrôle. Le contrôle se fait sur des bancs d'essais. Le moteur subira alors un double rôdage, rôdage à chaud et à froid. Le rôdage à froid consiste à faire tourner le moteur par une dynamo. De cette façon on constatera si toutes les parties du moteur s'accommodent bien. Cette constatation se fait à l'aide d'une signalisation électrique (vert, bleu, rouge, etc...) d'après laquelle on reconnaîtra le bon ou mauvais fonctionnement du moteur.

Ceci fait, on procède au rôdage à chaud; cette fois, c'est le moteur marchant au gaz qui va entraîner la dynamo. On connaît ainsi sa force maximum et moyenne.

Un troisième contrôle consiste à examiner le moteur au point de vue du silence.

Après cette filière de contrôles, le moteur est peint (peinture au pistolet), séché et expédié; si le moteur présente quelques défauts, une équipe spéciale est chargée de s'en occuper.

Ce montage dont nous avons parlé jusqu'ici est ce-

lui de certains organes de la voiture. Le montage de la voiture elle-même se fait dans un troisième groupe d'ateliers. Ce troisième groupe se divise toujours en 2 sections : d'une part la section du montage des châssis et de l'autre celle du montage de la carrosserie, dont chacune comprend un certain nombre d'ateliers.

A. — *Ateliers du montage des châssis.* — Les longerons, traverses, essieux avant, ressorts, ponts-arrière, arrivent des usines où on a procédé à leur emboutissage ou montage.

On commence alors à poser ensemble les longerons et traverses y correspondant. Les cadres ainsi nés sont contrôlés et peints dans un bassin. Après séchage, on les classe, suivant la catégorie de la voiture, dans des magasins qui se trouvent à l'extrémité de la chaîne de montage du châssis. On y place, avant tout, le cadre. Cela se fait au moyen d'un transporteur aérien allant des magasins jusqu'à la chaîne. Le cadre passant sur la chaîne entre un certain nombre d'ouvriers, ceux-ci y fixent successivement tous les éléments que nous avons énumérés qui en feront un châssis. Avant de quitter la chaîne le cadre est muni de roues gonflées dans un autre atelier et venant de leur propre force rejoindre le poste de montage des roues. En même temps le réservoir reçoit une certaine quantité d'essence, de sorte que, au moment où la

chaîne descend pour revenir (elle accomplit un mouvement vertical elliptique), le châssis terminé se trouve posé par terre et il s'en va par ses propres moyens, conduit par un ouvrier-monteur, dans le hall où on procèdera à son examen. Remarquons que le temps de montage, que nous calculons depuis le moment où le cadre est mis sur la chaîne et celui où le châssis quitte celle-ci, est seulement de 25 minutes.

Nous disions que le châssis est soumis à une épreuve. Cela consiste à le placer sur des rouleaux remplaçant la route et à le faire marcher.

Après cette épreuve, le châssis sera posé sur une autre chaîne, dite la chaîne d'électrification, où on posera les ailes, marche-pieds, instruments de bord, etc... et toute l'installation électrique.

Finalement, le châssis complètement terminé s'en va aux ateliers où il recevra la carrosserie.

B. — Certaines pièces de *la carrosserie* doivent être renforcées. On le fait en y ajoutant d'autres pièces, soit à l'aide de boulons, soit au moyen d'un soudage autogène ou électrique. Nous qualifierons volontiers ces opérations en disant qu'elles constituent un montage préliminaire.

Pour obtenir une carrosserie, on procède aux ferrage, assemblage et soudage de ses pièces. Lorsque le soudage est terminé, la carrosserie voyageant sur une

chaîne de montage, reçoit tous les éléments dont elle se compose. Au bout de la chaîne, on a une carrosserie brute qui, placée sur une autre chaîne, doit être décapée, c'est-à-dire nettoyée, afin de la débarrasser de la graisse dont nous avons signalé l'inconvénient lorsque nous avons parlé de l'emboutissage des pièces de la carrosserie. Chaque catégorie de voitures possède sa chaîne spéciale qui l'amène, après nettoyage, vers les ateliers de peinture qui est faite au pistolet. Après séchage, la carrosserie sera poncée, lavée et polie. Elle recevra ensuite tous les cousins, tissus et bois nécessaires à l'installation de l'intérieur. L'ensemble des opérations dure 8 heures à peu près.

Il se peut que, par suite de ces diverses opérations, la carrosserie peinte soit endommagée. On trouve donc un service spécial qui a pour mission d'éliminer tous ces dégâts. Même ce travail qui, en réalité, n'est qu'un travail de contrôle, se fait à la chaîne.

La pose des glaces ayant été faite, le châssis est terminé.

C. — Dans *les ateliers de finition*, on procède à l'échange des roues, afin de donner des roues ayant la même couleur que la carrosserie et ensuite, on n'a qu'à procéder au « mariage » du châssis et de la car-

rosserie, ce qui se fait à la chaîne, en ayant soin d'y ajouter certains accessoires, tels les caisses.

Un examen spécial des freins est alors indispensable. Cela fait, on soumet la voiture à un ultime contrôle. Si elle donne des résultats satisfaisants on fait le plein d'essence et la voiture s'en va par ses propres moyens au hall des livraisons. Ici l'agent commercial en prend possession après avoir reçu tous les accessoires nécessaires à remédier aux pannes.

Nous tenons à ajouter à ce qui était dit que dans chaque usine les laboratoires ont un rôle très important à jouer. Ils se divisent très souvent en plusieurs sections ayant à leur tête un laboratoire central. Ils s'occupent de l'examen chimique et physique des matières premières et fabriquées.

Mentionnons encore la présence des infirmeries. Certaines très grandes usines possèdent un service médical avec plusieurs médecins attachés à l'usine.

On pourrait se demander quelle est la durée de l'ensemble des opérations de la fabrication. De même, on peut dire: la fabrication des automobiles exige du charbon, du fer, du cuivre, du mazout, etc., etc... mais quelle est la quantité précise qu'il faut pour fabriquer une voiture ?

1°) A la première question, il est impossible de donner une réponse qui puisse s'appliquer à la ma-

majorité des usines. Chez *Ford*, le cycle de la production dure 3 jours et 9 heures ou plus exactement 81 heures. Mais il faut remarquer que ce délai part du moment où on commence à extraire le minerai de la mine et il expire au moment de la livraison de la voiture. Si on laisse de côté l'extraction et le transport du minerai, la durée des opérations est sensiblement réduite. Le minerai de fer arrivant au dock lundi matin à 8 heures est immédiatement déchargé et mis dans les hauts-fourneaux. Mardi après-midi, c'est de l'acier. Dans les 55 minutes suivantes, cet acier subira 58 opérations différentes ; à 3 heures de l'après-midi, le moteur est terminé et essayé et à 5 heures, la voiture peut être livrée (25). Soit une durée totale de 33 heures.

Si nous prenons une usine européenne bien organisée ce cycle est beaucoup plus long. En partant du minerai et jusqu'au véhicule tout fait, la durée est de 400 heures. Si on tient compte uniquement de l'usinage, le nombre d'heures est aux environs de 80 à 100. Remarquons que dans d'autres usines fabriquant en petite quantité ce chiffre est de 1.000 à 1.500 heures.

2°) Pour répondre à la seconde question, il faut prendre une voiture type. Prenons donc la voiture 10

(25) FORD : Aujourd'hui et demain.

C.V. 4 cylindres qui est une voiture moyenne pesant 1.200 kilogs (26).

Pour la fabriquer il faut à peu près :

3.700 kg. de charbon ;

3.900 kg. de minerai de fer ;

17 kg. de minerai d'aluminium ;

16 kg. de cuivre ;

1 kg. d'étain ;

1.600 kg. d'huiles, graisses, mazout, essence, sable ;

127 kg. de crin animal et végétal, bois, jute, laine, silice, carbonate de soude, chaux éteinte, coton, nitro-cellulose ;

150 kg. de pièces différentes toutes faites qu'on achète au dehors ;

26 kg. de carbonate de chaux et de baryte ;

36 kg. de gomme.

Par conséquent, le poids total des matières nécessaires pour la fabrication d'une voiture courante est de près de 10.000 kg.

*

* *

Jetons maintenant un coup d'œil rétrospectif. Il nous sera facile de constater que :

(26) Ces chiffres sont extraits de la Conférence qu'a faite M. A. Citroën au Conservatoire des Arts et Métiers.

1°) L'industrie automobile nécessite des machines compliquées ;

2°) Elle en adopte sans cesse de nouvelles (27) ;

3°) Ces machines à grand rendement nécessitent peu d'ouvriers ;

4°) Aux ouvriers employés, on s'efforce de donner des conditions d'hygiène et de sécurité aussi parfaites que possible ; certains ateliers possèdent des aspirateurs de poussières ; tous sont chauffés et bien éclairés. Une équipe de balayeurs est chargée de les nettoyer d'une façon continue.

Les dispositifs de sécurité sont nombreux. Une formule américaine résume ces efforts : « Sécurité d'abord » (Safety first) ;

5°) De même, on évite tout effort musculaire possible ;

6°) On économise la matière première ;

7°) On s'efforce d'avoir un stock minimum de matière première ;

8°) On évite le stockage au cours de la fabrication ;

9°) Le contrôle de la matière première et des pièces finies est très rigoureux. Ce contrôle porte, pendant la fabrication, sur chaque pièce séparément. Un con-

(27) Dans beaucoup d'ateliers nous avons pu voir des travaux portant sur l'installation de nouveaux fours et machines.

trôle supplémentaire s'y ajoute lorsque la voiture est prête à être livrée ;

10°) Les pièces contrôlées sont parfaitement interchangeable.

De cette simple énumération résulte une constatation que nous n'avons pas manqué de souligner dès le début de ce chapitre. C'est que partout, à l'usine, au magasin, à la direction et au service commercial, le problème capital c'est l'organisation. On peut bien avoir du capital, de bons ouvriers, ingénieurs et employés, on n'en est pas autorisé de conclure que l'usine fonctionnera bien. Pour que ces personnes puissent développer leur capacité, et que leur travail soit fructueux, il faut coordonner leurs efforts. Peut-on donc dire que, du moins pour la production en masse, il y a un quatrième facteur de la production ? Nous le croyons.

CHAPITRE IV

LA NORMALISATION

Dans le chapitre précédent, nous avons essayé de montrer à quel point l'organisation rationnelle contribue à la réduction des prix de revient tout en permettant le paiement de hauts salaires. A cette occasion, nous avons négligé un élément très important de l'organisation, à savoir la normalisation.

Il se peut qu'en dépit de l'organisation proprement dite l'effort des producteurs soit dispersés car « la multiplicité des désirs et des goûts entraîne la multiplicité des types de fabrication, qui ne sont plus régis que par la fantaisie du consommateur. On cherche à créer des différences extérieures entre les types, non pour appuyer une fabrication sur des nécessités nouvelles, mais pour la faire soutenir par quelque fantaisie du goût public. Conséquences : gaspillage de temps, d'efforts, de matériaux, de frais d'études, de travail, de transport, sans aucun profit pour la collectivité ni pour la production ; oubli des règles et des connaissances professionnelles » (1). Au-

(1) Georges VALOIS : l'Economie Nouvelle, p. 58.

trement dit, par suite de la concurrence que se font les producteurs, « ... actuellement, bien que cela semble paradoxal, elle est devenue une des grandes sources de gaspillage, comme étant la multiplication inutile des usines et de l'outillage, de la complexité de l'organisation et du développement des services de vente. Elle justifie la présence d'un grand nombre d'intermédiaires, dont la seule raison d'existence est de se partager des bénéfices tentants, mais qui doivent finalement être payés par le consommateur et qui sont une charge pour la collectivité » (2).

Nous tenons à remarquer que M. Going dit « *actuellement* », car c'est un fait indiscutable que la concurrence était auparavant un facteur puissant de la recherche d'une fabrication économique.

Mais actuellement une autre idée s'est mise en avant; celle de la normalisation. Si on en veut avoir une idée exacte, il faut prendre la définition de M. Ravisse.

« *Normaliser*, dit-il, *c'est substituer à plusieurs produits différents employés à un même usage, un produit unique, dit normal, qui répond aux mêmes besoins qu'eux et peut les remplacer tous* » (3). En effet, ordinairement on n'entend pas autre chose de la

(2) Ch. B. Going : Principes d'organisation industrielle, p. 38.

(3) In « Mon Bureau », d'octobre 1929.

signification du mot « normalisation ». Mais est-ce que la création des grands trusts ou cartels, lorsqu'ils sont industriels, c'est-à-dire ne s'occupant que de la production, n'est pas une sorte de normalisation ? Nous le croyons. Ces groupements, dont l'importance devient de plus en plus considérable, naissent le plus souvent entre producteurs d'un objet identique par sa nature et dont chacun peut, plus ou moins, remplacer tous. Ainsi comprise, la normalisation est une notion beaucoup plus large que celle évoquée il y a un instant. Aussi les Allemands en tiennent-ils compte et, au lieu de dire normalisation, ils disent *unification* (Vereinheitlichung). La normalisation ne serait qu'un aspect de l'unification.

Unification veut dire « accord sur des choses matérielles ou intellectuelles nécessitant plusieurs éléments afin de former un tout » (Vereinheitlichung bedeutet Verständigung über Mittel körperlicher oder geistiger Art, die eine Mehrheit von Einzelwesen benötigt, um eine Gemeinschaft zu bilden) (4).

Cette définition, obscure au premier abord, nous montre cependant que ce qu'on appelle la normalisation comprend deux choses bien distinctes :

a) *Des accords* se référant principalement à des

(4) Dr G. Garbolz : Vereinheitlichung in der Industrie.

questions *d'ordre intellectuel* — telles, par exemple, les questions d'organisation.

b) *des accords* se référant à des questions *d'ordre matériel* — telles, par exemple, les questions sur les propriétés physiques ou chimiques de certaines choses.

Suivant qu'on envisage le point a) ou le point b), on aboutit à la :

1) *normalisation*, c'est-à-dire entente sur les formes, mesures et qualités de certaines pièces, produits industriels ;

2) *typisation*, c'est-à-dire entente sur les formes d'exécution des produits finis, afin de les réduire à quelques types indispensables et de qualité ;

3) *spécialisation*, c'est-à-dire accord sur la répartition de la fabrication de ces types différents entre différentes usines.

Cette dernière idée amène celle de la création des cartels et des trusts.

Ainsi présenté, le domaine de la normalisation est très vaste. Sans parler de la typisation, qu'on distingue parfois assez difficilement de la normalisation proprement dite, nous nous bornerons à envisager cette dernière et les ententes économiques.

Mais, au préalable, disons quelques mots sur l'histoire de la normalisation.

La première normalisation est certainement celle

des lois. La loi c'est une norme sociale de portée générale et indispensable pour la vie en société. L'homme cessant de vivre à l'état isolé, renonça du même coup à sa loi particulière pour adopter celle de tous.

Depuis ce temps, des siècles ont passé. La normalisation ne faisait point de progrès. On pourrait penser que lorsque la manufacture prenait naissance l'idée de la normalisation y trouverait un champ d'action. Il n'en est pourtant rien. L'entrepreneur réunissait sous le même toit tous les ouvriers et le produit y était complètement terminé, car on y faisait l'adaptation des diverses pièces. Pareil état est une entrave à l'idée de la normalisation. Lorsque le machinisme prenait naissance, on n'avait guère le temps de s'occuper de la normalisation.

Un évènement important contribua fortement à la création des types normaux de portée universelle: la Révolution Française adopta les unités de mesures suivantes: le mètre, le gramme, le litre.

Il faut arriver jusqu'à la fin du siècle dernier pour voir se manifester un mouvement important en faveur de la normalisation.

C'est principalement aux Etats-Unis qu'on trouve ce mouvement sous le nom de « standardisation ».

Il est à remarquer qu'au commencement, il n'existe

pas de bureau central qui centraliserait tous les efforts particuliers. Néanmoins, l'activité est grande et cela principalement sous l'influence des trusts qui ont largement contribué à l'élaboration de certaines normes ayant autorité générale.

En 1901, on créa le Bureau of Standards qui devint par la suite le bureau où se centralisaient tous les efforts concernant la normalisation.

Nous avons mentionné dans le chapitre précédent que ce mouvement, comme celui de l'organisation scientifique, est dû notamment au défaut de la main-d'œuvre. Mais cette seule cause serait bien insuffisante à expliquer l'origine de la normalisation. Celle-ci se trouve également dans le développement formidable de l'industrie et particulièrement de la technique. Il faut une technique très avancée pour que la normalisation puisse se manifester. D'autre part, il ne faut pas oublier le fait que, sans une demande très élevée, contribuant ainsi à une tendance à la production en masse, elle n'aurait pu exercer aucune influence sensible.

De ce fait, si on veut avoir une idée exacte sur les causes de la normalisation, il ne faut jamais oublier qu'elles sont essentiellement multiples, à savoir : techniques et économiques.

Ces mêmes idées et celle du défaut des matières pre-

mières expliquent que le mouvement de la normalisation se manifeste assez tard en Europe. Il naît pendant la guerre, principalement en Allemagne. Le « Verein Deutscher Ingenieure » s'en occupe le premier, sans pouvoir réussir que dans quelques industries, les autres ne voulant pas l'admettre. A la fin de la guerre, on crée le « Normen-Ausschuss der deutschen Industrie » (N.A.D.I.) qui, après la guerre, devint le « Deutscher Normen-Ausschuss » (D.I.N.).

Depuis ce temps, presque tous les Etats possèdent un bureau central de normalisation.

Le terme américain « standardisation » et le terme européen « normalisation » signifient donc exactement la même chose. Si nous avons préféré celui de « normalisation » c'est parce que les bureaux chargés de s'en occuper s'appellent ainsi sur notre continent.

Les avantages de la normalisation sont multiples. Enumérons-les sommairement (5) :

A) *Avantages pour l'industrie*: diminution des prix de revient, diminution des capitaux immobilisés, meilleur rendement de la main-d'œuvre, plus grande capacité de production, donc accroissement du chiffre d'affaires.

(5) Voyez la notice du B.N.A., n° 98 du mois d'octobre 1928.

B) *Avantages pour le commerce*: diminution des frais généraux, diminution des capitaux immobilisés, diminution des invendus, moindre dépréciation des stocks, par conséquent accroissement du chiffre d'affaires.

C) *Avantages pour le public*: facilité de trouver rapidement, n'importe où et à meilleur compte, les pièces nécessaires à l'entretien, la réparation ou au remplacement d'un objet.

Passons maintenant à la normalisation dans l'industrie automobile.

Section I

LA NORMALISATION DES PIÈCES DANS L'INDUSTRIE AUTOMOBILE

Dans l'industrie automobile, la normalisation existe depuis longtemps. Cela tient principalement au fait que les pièces d'une automobile ne représentent pas des différences notables et qu'ainsi l'entente entre les producteurs se trouve grandement facilitée.

Dès 1908, le « Verein Deutscher Motorfahrzeug Industrieller » s'en occupe activement.

De l'autre côté de l'Atlantic, c'est la « *Society of Automotive Engineers* » dont l'effort a été considérable. Les résultats de ses travaux sont dignes de la plus grande attention. En effet, grâce à eux, l'indus-

trié automobile américaine pouvait, dès 1913, vendre ses produits 50 à 65 % meilleur marché que l'industrie européenne.

La S.A.E. parvenait à normaliser successivement le traitement thermique des matières, les tuyaux en acier, les tôles, les vis, tolérances de boulons, les pièces d'embrayage et de frein, le diamètre des roues, les jantes, les pièces du châssis, etc., etc...

Le travail le plus remarquable était certainement la normalisation des aciers spéciaux nécessaires pour l'industrie automobile et leur traitement thermique. Une fois les normes établies, l'acheteur était sûr de trouver chez n'importe quel producteur une qualité égale à celle de la pièce détériorée qu'il voulait remplacer.

Mais il était difficile de contrôler l'application réelle des normes. A cet effet, on devrait donner un numéro ou empreinte spéciale à la pièce normalisée. Comme la nomenclature des pièces était très défec- tueuse, et qu'ainsi des erreurs pouvaient se com- mettre, une pièce recevant souvent des noms très dif- férents, la S.A.E. pensait à la normalisation de la nomenclature. Après plusieurs années d'études très détaillées, on a abouti à des résultats considérables.

Les divers organes de l'automobile étaient classés en 19 groupes principaux, lesquels se divisent en sec-

tions où on trouve toutes les pièces de l'automobile, au nombre de 600, dont les noms sont accompagnés d'esquisses et remarques en plusieurs langues.

Les résultats auxquels la S.A.E. arrivait et les conditions difficiles dans lesquelles beaucoup de pays se trouvaient après la guerre, incitaient ces derniers à créer des bureaux de normalisation. Quelques-uns ayant une industrie automobile assez développée créèrent un bureau spécial de normalisation de l'automobile.

Nous en extrayons la liste de la feuille B.N.A. XII de décembre 1927.

Il existe actuellement des bureaux de normalisation en Allemagne (Deutscher Normenausschuss DIN); pour l'industrie automobile, il possède une section spéciale, le « *Fachnormenausschuss der Kraftfahrzeug-Industrie* (FAKRA) qui succéda à celui du « Verein Deutscher Motorfahrzeug Industrieller » (6).

En Amérique, c'est « l'American Engineering Standard Comitee » qui est l'office central de normalisation. Pour l'industrie automobile, le bureau de normalisation c'est la « *Society of Automotive Engineers* (S.A.E.) dont nous venons de mentionner l'importance.

(6) Le nombre des pièces normalisées par la FAKRA était de 134 jusqu'en octobre 1929.

En France, à côté de l' « Association Française de Normalisation » (A. F. Nor.) s'occupant de la normalisation en général, il y a un *Bureau de Normalisation de l'Automobile* (B.N.A.) créé par la Chambre Syndicale des Fabricants d'accessoires et pièces détachées et dont nous parlerons dans un instant.

La Grande-Bretagne possède la « British Engineering Standards Association » jouant le rôle de l'Office Central de Normalisation. Elle a également une « *Society of Motors manufacturers and traders* » (S. M.M.T.), ne s'occupant que de la normalisation de l'automobile.

Mentionnons encore qu'en Italie c'est le « Comitato Generale per l'Unificazione nell' Industria Meccanica » (UNIM) dont une section, récemment créée, s'occupe de l'industrie automobile. C'est la C.N.A. à Turin.

D'autres pays, tout en possédant un bureau de normalisation n'en ont pas un qui s'occuperait spécialement de l'industrie automobile.

Ce sont : l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, la Finlande, la Hollande, la Hongrie, le Japon, la Norvège, la Pologne, la Roumanie, la Russie, la Suède, la Suisse et la Tchécoslovaquie.

On ne tardera guère de remarquer que les bureaux de normalisation spéciaux à l'automobile se trouvent

dans les pays que nous avons qualifiés comme grands producteurs d'automobiles.

La procédure suivie pour la normalisation des pièces de l'automobile dans ces bureaux des différents pays n'est point identique, quoique les différences soient assez peu importantes.

Il faut toujours trois étapes de travaux dans un bureau de n'importe quel pays, à savoir : des travaux préparatoires, des travaux de vérification et l'adoption de la norme.

Pour voir le cycle complet des travaux nécessaires à la normalisation d'une pièce de l'automobile, nous prenons comme exemple celui du Bureau de Normalisation de l'automobile Français.

Ce Bureau, créé par la Chambre Syndicale des Fabricants d'accessoires et pièces détachées pour Automobiles, Cycles et Aviation, est assez récent puisqu'il ne date que de 1926. Mais ses normes n'entraient réellement en pratique qu'à partir de 1928.

Pour que la normalisation d'une pièce s'effectue, il faut en principe six périodes dans un cycle.

Les demandes de normalisation peuvent être faites par des constructeurs d'automobiles, fabricants d'accessoires et pièces détachées, agents de l'automobile, commissionnaires, garagistes, sociétés techniques, administrations, groupements, syndicats, presse tech-

nique de l'automobile et d'information, automobilistes et particuliers; bref par tous les intéressés.

Après l'examen des demandes, le Bureau décide d'entreprendre l'étude de la pièce à normaliser. A cet effet, dans une *première période*: le Bureau envoie un questionnaire d'enquête aux constructeurs d'automobiles utilisant cette pièce et aux fabricants d'accessoires produisant la pièce en question.

Deuxième période: Lorsque les réponses sont reçues le Bureau, après examen, établit un dessin de proposition.

Troisième période: Ce dessin est envoyé aux constructeurs et aux fabricants d'accessoires, afin qu'ils puissent manifester leurs avis.

Quatrième période: Lorsque les réponses parviennent au Bureau celui-ci se livre à leur examen et s'il trouve que 80 % des intéressés sont d'accord pour le dessin envoyé par le Bureau, il est adopté.

Cinquième période: Le Bureau réunit alors les membres intéressés à la pièce en question, pour l'approbation générale et mise au point définitive du dessin adopté.

Sixième période: Après l'impression du dessin, celui-ci est envoyé à tous les intéressés dont nous avons donné la liste, sous la forme d'une feuille de norme.

Il peut arriver que le dessin ne soit pas adopté par plus de 80 % des intéressés. Si le Bureau reconnaît qu'il y a des objections techniques de valeur, il établira un nouveau dessin de proposition et la procédure recommence de la troisième période.

Il est indiscutable que le pourcentage exigé est une garantie suffisante pour que le dessin adopté représente vraiment le meilleur et le plus économique modèle de la pièce en question.

Remarquons que *l'adoption d'une norme est purement facultative* pour les industriels. Ils sont complètement libres d'adopter ou de repousser la norme établie par le Bureau. Rien n'est plus critiquable.

En effet, la norme adoptée représente la meilleure pièce à un moment donné. On peut bien admettre que, pendant un certain temps, la norme soit facultative, car les industriels ont des stocks et un outillage compliqué qu'il faut transformer. Mais après un certain délai, par exemple un an, la norme devrait être absolument impérative (7).

Heureusement, en fait, tous les industriels adoptent les normes établies par le B.N.A. Cela tient au fait que certaines sociétés importantes, les grandes Compagnies de chemins de fer, l'Administration, l'Armée, etc... refusent des commandes d'automobiles aux in-

(7) En ce sens : M. Berger, Directeur du B.N.A.

dustriels qui ne se conforment pas aux normes du B.N.A.

Il est, pourtant, désirable que les normes soient obligatoires, car tous les industriels ne sont pas les fournisseurs des personnes morales indiquées. Le particulier qui, lui, s'adresse à un industriel quelconque doit aussi être sûr de trouver chez n'importe qui et n'importe où une pièce de la meilleure qualité et parfaitement interchangeable.

Voyons maintenant quelques-unes des pièces normalisées par le B.N.A. français. Nous ne citons que des exemples, car le nombre des pièces déjà normalisées est assez élevé (8).

1) Avant la normalisation, d'après les catalogues des fabricants, il y avait 120 modèles différents d'accumulateurs. Après la normalisation, le B.N.A. n'a adopté que 7. La réduction ainsi réalisée atteint 95 % des modèles. La durée de la normalisation était 7 mois.

2) Un autre exemple est celui de la position des pédales de commande. Auparavant, leur position dépendait de la fantaisie du constructeur. Tantôt l'accélérateur était au milieu entre la pédale de débrayage et celle du frein; tantôt il était à droite. D'après la norme B.N.A. 42 voici les positions adoptées :

(8) En 1928, on a normalisé 29 pièces différentes.

La colonne de direction étant au milieu, le conducteur doit avoir : à gauche la pédale de débrayage, à droite de la colonne la pédale de frein et à droite de cette pédale, l'accélérateur.

L'utilité de cette norme est évidente. Par suite des diverses positions des pédales, il arrivait que le conducteur, se trouvant quelquefois sur des véhicules différents et habitué à une position donnée, appuyait faussement sur une pédale provoquant ainsi des accidents. La position normalisée évitera le retour de pareils évènements regrettables.

3) Les modèles des bouchons de radiateurs et réservoirs étaient au nombre de 88 avant la normalisation. Après la normalisation, les modèles adoptés étaient au nombre de 5. Le pourcentage de la réduction est de 94 %.

De façon semblable a-t-on normalisé les garnitures de freins, les dynamos, les compteurs, les carburateurs, bougies, etc., etc...

Afin d'avoir un tableau d'ensemble de l'état des travaux, le B.N.A. tient à jour un graphique où on trouve dans l'ordre chronologique les pièces proposées à la normalisation, la date du commencement des travaux de la normalisation d'une pièce, leur état d'après les 6 périodes que nous avons indiquées, la date à laquelle la pièce était normalisée et la durée de l'ensemble des travaux.

Remarquons encore que les normes sont imprimées sur une feuille de papier normalisée et susceptible d'être ajoutée à un album de normes à feuillets mobiles.

Nous avons dit que les procédures de normalisation des différents bureaux se ressemblent. Aussi les résultats obtenus ne présentent-ils pas des différences sensibles. Ce fait amenait l'idée de constituer un bureau de normalisation international.

Il existe actuellement une association internationale de normalisation, la I.S.A. (International Standard Association) qui se compose de délégués de chaque pays (9). Elle se divise en plusieurs sections pour chaque branche de l'industrie. La section s'occupant de la normalisation de l'automobile s'appelle le B.I.N.A. (*Bureau International de Normalisation de l'Automobile*).

Afin de faciliter l'étude des questions et les travaux d'administration, la I.S.A. charge un Bureau de normalisation d'un pays de s'en occuper pour telle ou telle branche de l'industrie. Ainsi a-t-il désigné,

(9) Sont membres : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Danemark, la Finlande, la France, la Hollande, la Hongrie, l'Italie, le Japon, la Norvège, la Pologne, la Russie, la Suède, la Suisse et la Tchécoslovaquie.

pour l'industrie automobile le B.N.A. français lors du Congrès de Prague en 1928 (10).

Le bureau désigné joue alors le rôle d'un secrétaire. Il s'établit entre lui et les autres bureaux un échange de dessins de modèles proposés à la normalisation. Il y a lieu de remarquer que le bureau chargé des études joue presque toujours un rôle prépondérant et c'est en général de lui que viennent toutes les suggestions importantes. Il en résulte une influence discrète sur les autres bureaux.

Les dernières réunions du B.I.N.A. étaient en juin et octobre 1929 lors du Salon de l'Automobile de Paris.

Les résultats ainsi obtenus sont des plus satisfaisants. Les normes internationales se multiplient sans cesse.

1) Nous avons mentionné la normalisation de la position des pédales de commande. Cette norme est adoptée en Allemagne, Amérique, Angleterre, France et Italie.

2) La normalisation de la hauteur du sol, largeur et longueur des pare-chocs en est un autre exemple. En effet, elle est adoptée dans tous les pays que nous venons d'énumérer sauf en Italie.

(10) Pour l'industrie des roulements à billes, c'était le Bureau de Normalisation suédois.

Il y a encore d'autres exemples. Ainsi, par exemple, les bougies, dynamos, carburateurs, phares, etc., etc...

*

* *

Nous avons dit que la normalisation aboutit à l'adoption d'un type d'une pièce, dit « normal », reconnu le meilleur et le plus économique. Mais il faut encore ajouter que la pièce n'est réputée telle qu'autant qu'on n'invente aucune autre plus économique et supérieure au point de vue technique.

Ainsi l'objection que la normalisation ne permet pas les découvertes nouvelles est sans fondement. Les normes adoptées sont essentiellement temporaires. Elles se bornent à constater que telle forme ou telle qualité d'une pièce est la meilleure à un moment donné.

Les découvertes ne sont pas entravées, mais elles sont *canalisées*, si l'expression peut être employée et cela, afin de permettre une fabrication de plus en plus économique. Obligée sans cesse de tenir compte des inventions nouvelles, la normalisation s'en trouve freinée quelque peu. D'autre part, la routine et la tradition, soit de la part des producteurs, soit de celle du consommateur, est le principal obstacle auquel se heurte la normalisation d'une pièce quelconque.

Le producteur soucieux de son entreprise craint que, s'il n'accepte pas la commande d'après les vœux de l'acheteur, celui-ci s'adressera à son concurrent.

L'acheteur, au contraire, préfère pouvoir choisir à son aise et ne voit pas d'un bon œil les travaux ayant pour objet de limiter le nombre des types à choisir.

Tout ceci fait de la normalisation une opération pénible et délicate.

D'autre part, il ne faut pas négliger l'autre face de la médaille. La normalisation est dans certains cas une opération très dangereuse. Une norme mal établie est un sérieux obstacle à tout producteur capable de fabriquer d'une façon plus économique. En fait, et nous l'avons dit, cela est assez rare, puisque le quorum exigé pour l'adoption d'une norme est assez élevé et que, d'autre part, la norme adoptée est essentiellement temporaire.

Section II

LES ENTENTES DANS L'INDUSTRIE AUTOMOBILE.

LA GENERAL MOTORS CORPORATION.

Dans cette section, nous ne voulons pas revenir sur les ententes dans l'industrie automobile que nous avons mentionnées ailleurs (11). Ces ententes sont, comme nous avons eu l'occasion de le dire, nom-

(11) Voyez Chapitre II, section II.

breuses et très puissantes aux Etats-Unis. En Europe, leur importance et leur nombre sont beaucoup moins grands.

Leur organisation peut être très différente; aussi est-il impossible de les décrire toutes. Nous ne parlerons donc que d'une seule, à savoir: de la *General Motors Corporation*.

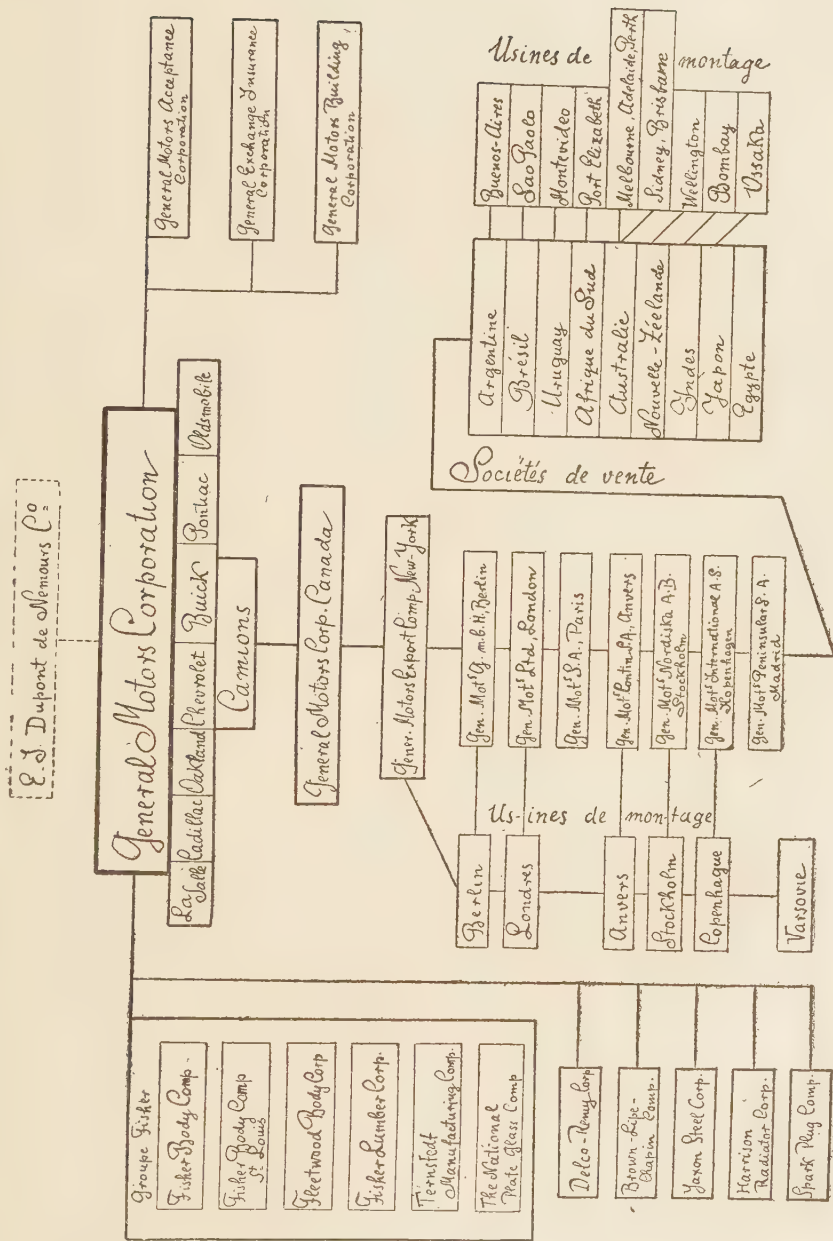
La General Motors Corporation est assez récente. Elle date de 1916; son origine remonte à la General Motors Company créée en 1908. Actuellement, c'est le plus grand consortium dans l'industrie automobile. A côté du trust de l'acier, c'est le plus grand trust du monde. Le capital social s'élève, au 1^{er} janvier 1928, à 1.254.080.300 dollars (12). Le tableau ci-contre montre d'une façon sommaire les sociétés qui en sont membres. Remarquons immédiatement que ce ne sont que les sociétés les plus importantes que nous mentionnons dans ce tableau. Il y en a d'autres encore (13).

La General Motors Corporation est un *holding company*, c'est-à-dire qu'elle possède soit la majorité des actions, soit toutes les actions, soit les usines elles-mêmes des sociétés qui en sont membres.

(12) Vossische Zeitung du 30 janvier 1929.

(13) Dans la brochure *Plants and Products of General Motors* on en trouvera la liste complète.

Les principales sociétés composant la Général Motors Corporation



Le tableau nous montre qu'à côté de la fabrication des automobiles et accessoires d'automobiles, la société s'occupe également de la production d'autres objets.

L'organisation en est remarquable. A la tête de la General Motors se trouve un président (actuellement c'est M. Sloan). A côté de lui, on trouve un office de directeurs qui se divise en deux comités : le Comité Financier et le Comité Exécutif. Le premier se compose de financiers, hommes d'affaires et banquiers, personnes indépendantes de la General Motors. Ce Comité financier est responsable de la politique financière de toute la Société.

Le Comité Exécutif se compose de personnes s'occupant exclusivement des affaires de la General Motors. Il est responsable de l'exécution matérielle des opérations.

En principe, les deux Comités sont indépendants l'un de l'autre, mais à y penser de plus près, il est évident que le Comité exécutif dépend de la politique financière de l'autre comité. Une bonne politique financière est essentielle dans une grande société ; sans elle, la société toute entière est vouée à l'échec.

A part ces deux Comités, l'organisation de la Société est du type décentralisé. Chaque Société, membre de la General Motors, est presque complètement

indépendante (14). Elle a un capital social propre ; elle a des usines indépendantes. L'avantage de cette sorte d'organisation est qu'on décentralise les responsabilités ; ceci est une garantie de bon fonctionnement de chaque société. En outre, un autre avantage mérite d'être relevé : le particulier désirant acheter des actions de la General Motors, peut choisir la société qu'il veut, avec un directeur qui lui convient le mieux.

Ces sociétés indépendantes, non compris le groupe Fisher, appelées « divisions », fabriquant des pièces et accessoires d'automobiles, sont au nombre de 15. Il y en a, par exemple, des « divisions » de traitement thermique, engrenages, coussinets, etc... Ces divisions se trouvent sous la direction unique d'un vice-président, membre du Comité Exécutif.

Les relations entre ces différentes divisions sont des plus curieuses. En effet, chaque division étant indépendante, les relations entre elles ne diffèrent en rien de celles existantes entre deux usines étrangères : toutes les divisions *vendent* leurs produits aux divisions qui fabriquent les automobiles (15). L'indé-

(14) Il faut faire une réserve. Lorsqu'une Société fabrique une pièce qui ne peut être employée que par un seul membre de la General Motors, la direction de cette société se trouve entre les mains de l'usine consommatrice de cette pièce.

(15) Bien entendu, c'est seulement lorsqu'il s'agit des divisions fabriquant des pièces et accessoires de l'automobile.

pendance de ces usines est encore plus évidente si nous mentionnons que les divisions ne sont point obligées de vendre à une autre société, membre de la General Motors. En ce qui concerne le prix, il est tel qu'il se trouve fixé par l'état du marché et l'intensité de la concurrence. Il n'y a aucun prix de faveur. Une usine étrangère au trust, voulant acheter les produits de l'une des divisions, est sûre que sa concurrente, membre de la General Motors, ne se trouve aucunement favorisée par son vendeur.

L'avantage de ce système est que chaque division se trouve obligée de fabriquer très économiquement afin que la concurrence ne puisse lui nuire.

Dans le Fisher Body Groupe, les relations entre les différentes unités sont exactement les mêmes.

La direction de la General Motors veille à ce que les différentes unités ne se fassent pas concurrence; de même, elle règle les relations interdivisionales. Certains principes généraux de direction sont, en effet, applicables à toutes les usines; afin de cristalliser ces principes et de les rendre efficaces, on a créé des Comités inter-divisionaux. Il y en a plusieurs; ce sont: le General Purchasing Committee, s'occupant des achats, qu'il centralise lorsqu'il s'agit d'acheter des matériaux nécessaires à deux ou plusieurs divisions; le General Technical Committee,

s'occupant des questions techniques; le Works Managers Committee, ayant pour mission de traiter des questions de direction et d'organisation; le General Sales Committee, occupé des questions de la vente des produits; finalement, l'Institutional Advertising Committee, organisateur de la publicité de la General Motors.

Il est à remarquer que ces différents organismes interdivisionaux n'ont aucune autorité, à l'exception du General Purchasing Committee et l'Institutional Advertising Committee. Ce sont des simples donneurs d'avis sur les problèmes intéressant toute la société; ils n'assument, par conséquent, aucune responsabilité. C'est au président de la Corporation de décider sur le sort d'une suggestion venant de l'un de ces comités. Il peut, d'ailleurs, lui-même se référer à la décision du Comité Exécutif.

Ces différents Comités interdivisionaux siègent au moins une fois par mois. Le président et un autre membre du Comité Exécutif sont membres de tous ces différents Comités. Les autres membres se composent des dirigeants des divisions importantes.

Répetons encore une fois: ces Comités n'ont aucune autorité. Le directeur de chaque division est libre de la diriger comme il l'entend et cette liberté n'est limitée que par les décisions du Comité Exécutif.

Les principes de direction de la General Motors sont peu nombreux, mais intelligents.

La Société se tient aux faits. Ailleurs, nous avons décrit tout un système de prévision qu'a élaboré la direction de la General Motors (16). En outre, la nécessité absolue de donner des dividendes à ses actionnaires amena la Société d'avoir une politique de prévision concernant les prix de ses produits. En effet, ce prix dépendra des bénéfices que la société doit réaliser pour donner des dividendes suffisants (economic return attainable) et aussi du volume des affaires qui dépendent de facteurs multiples. De cette façon, la Société est amenée à établir un volume standard des opérations et un prix standard pour une automobile; ces deux standards lui permettent d'avoir un plan fixe de la production et des opérations pour toute une année. Naturellement, ce volume standard ou ce prix standard sont théoriques; néanmoins, ils permettent d'avoir une politique ferme et pour un temps assez long.

Nous avons dit que la Société s'en tient aux faits. Or, ces faits sont: la nécessité d'agrandir les usines, les variations saisonnières, l'état général des affaires et la concurrence.

(16) Voyez pages 78 et 79.

L'agrandissement, l'extension des opérations et des usines est chose indispensable car on est exposé à la concurrence des autres usines d'automobiles.

Les agrandissements de la General Motor se faisaient et se font presque tous les ans. A cette fin, la Société ne distribue pas tous les bénéfices qu'elle obtient. En dehors des sommes qu'elle retient pour les frais d'exploitation, elle en retient d'autres, expressément réservées pour la construction de nouvelles usines ou agrandissements et améliorations des anciennes. D'autre part, de temps en temps, la Société émet des obligations afin de ne pas augmenter le nombre des actionnaires et par là diminuer les dividendes des actionnaires existants.

De cette façon a-t-on créé de nombreuses usines, soit aux Etats-Unis, soit dans d'autres pays (17). La puissance de ces usines est remarquable. Notons tout particulièrement les usines du Canada. La General Motors du Canada était créée en 1918. Ces usines fabriquent actuellement toutes les pièces d'une voiture, et leur production — en 1928 — est de 45.604 voitures. Nous avons dit que, tout dernièrement la General Motors vient d'acheter les usines Opel (18) ; elle a également acheté les usines Vauxhall en Angle-

(17) Voyez le tableau.

(18) Page 47.

terre. Elle s'efforçait, il n'y a pas longtemps, d'acheter une grande usine française.

Ici, nous tenons à remarquer que sa politique, concernant les agrandissements, consiste principalement à acheter des usines déjà existantes dans d'autres pays, tandis que Ford s'efforce de créer des usines sur place sans s'occuper des usines déjà créées.

L'importance des variations saisonnières, l'état des affaires et l'intensité de la concurrence sont déterminées à l'aide des statistiques. La General Motors possède des statistiques de vente tenues par mois, des statistiques de vente de l'ensemble des usines d'automobiles, des informations concernant la demande, des statistiques de la population, etc...

A l'aide de ces documents différents, donnant une image fidèle de la situation économique, aucun événement favorable ou défavorable ne peut la surprendre ni provoquer un trouble trop grave dans l'exécution de son programme.

On a dit que la General Motors est une société décentralisée et qu'à la tête de chaque division on trouve un directeur absolument libre de la diriger comme il l'entend. Cette liberté a comme corollaire nécessaire la responsabilité des dirigeants. En effet, la responsabilité des personnes occupées dans la General Motors est très poussée. La Société s'efforce d'attirer des

personnes très capables et responsables de leurs actes. D'autre part, afin d'intéresser ce personnel au succès de la société, on a créé des organismes destinés à rémunérer tout le personnel dont l'activité contribue au succès de la corporation.

Un premier procédé d'obtenir le maximum de rendement de chaque personne consistait à payer des salaires élevés. Mais en dehors de ce procédé la General Motors possède tout un plan destiné à augmenter les revenus des personnes employées.

En 1923, on a créé la « Managers Securities Company », destinée à intéresser les hommes occupant des postes de direction importants en leur donnant la possibilité de devenir actionnaires de la General Motors. Sans entrer dans tous les détails du mécanisme de cette Société, disons simplement que le porteur d'une action de la Managers Securities Company a droit à un dividende fixe de 7 % et, en outre, 5 % des revenus nets de la General Motors sont obligatoirement alloués aux porteurs des actions de la Managers Securities Company, et cela pendant la période allant de 1923 à 1930 inclusivement. Le nombre des personnes porteurs de ces actions est de 80, actuellement. Ces personnes sont les plus éminentes de la General Motors Corporation.

Les dirigeants inférieurs (junior executives), chefs

de départements et autres employés ayant un poste important, et parmi lesquels la Société recrute ses dirigeants supérieurs, bénéficient d'un « Bonus Plan », c'est-à-dire de primes consistant en actions de la General Motors. Les porteurs des actions ont tous ensemble droit à 5 % des bénéfices nets de la Société en dehors de l'intérêt fixe de 7 % qu'ils obtiennent par action.

Les ouvriers et autres employés bénéficient d'un « Savings » et « Investment Plan », établi en 1919. Ceci consiste à inciter le personnel d'acheter les actions de la General Motors. Chacun a droit de verser 20 % de ses revenus et au maximum 300 dollars par an au Savings Fund. Pour chaque dollar versé à cette caisse, la General Motors verse 50 cents à l'Investment Fund. Avec ces sommes, on achète des actions de la General Motors. Le porteur d'une action a droit à 7 % de dividendes et en outre à 2 dollars supplémentaires. Pour bénéficier de ces avantages, l'employé doit être au moins depuis 3 mois dans le Service de la Société.

A tout ceci, on a ajouté une Compagnie d'assurance, le « Group Life Insurance Policy » (19).

(19) Sur tous ces points, voyez la brochure : « Decentralized Operations and Responsibilities with Coordinated Control in General Motors ».

Avec de tels avantages, il est évident que la société bénéficie de la plus large coopération de son personnel. Cette coopération n'a pas manqué de donner les résultats les plus satisfaisants pour la General Motors. La position de la General Motors dans l'industrie automobile est extrêmement avantageuse. Le nombre des ventes ne cesse point de croître (20). Le nombre des voitures vendues passe de : 446.334, en 1922, à 1.842.443 en 1928. Les profits nets de la société sont de 186.231.182 dollars en 1926. Le nombre d'ouvriers employés est de 200.000 en moyenne ; celui des vendeurs de 18.000. Le nombre de voitures exportées s'élève à 115.000 en 1926 ; cela donne une valeur de 100 millions de dollars. Elle possède un grand nombre d'usines de montage à l'étranger. Ces usines recevant les pièces toutes faites des usines américaines de la General Motors et se bornant au montage des voitures, favorisent encore davantage cette tendance à l'exportation.

Nous voudrions encore attirer l'attention sur ce fait qu'une grande entreprise pareille permet d'avoir un grand nombre de modèles sans être exposée, par

(20) Cette augmentation des ventes résulte aussi de la pratique des ventes à tempérament. A cette fin, la General Motors possède tout un système qu'on trouvera résumé dans l'intéressant article de M. Roger Nathan : Le financement de la consommation, in *Revue d'Economie Politique* de mars-avril 1929, p. 228.

suite de ces modèles nombreux, à un gaspillage. En effet, les nombreuses usines et sociétés composant la General Motors Corporation, sont toutes spécialisées dans la fabrication d'un nombre limité de types. Mais leur nombre global permet à la General Motors de présenter au client *une gamme de voitures*, gamme dans laquelle il trouvera sûrement une voiture à son aise. Car, en effet, les usines d'automobiles de la General Motors sont : Chevrolet, Buick, Oldsmobile, Pontiac, Oakland et La Salle. Chacune de ces usines fabrique une voiture de qualité et de valeur différentes. Ainsi elles éliminent la concurrence entre elles et donnent en même temps à l'acheteur l'avantage de pouvoir choisir une voiture à son gré.

On dit que ce qui constitue la supériorité des usines françaises c'est le nombre des modèles qu'elles fabriquent. Auparavant, nous avons souligné que c'est un véritable gaspillage, car, à cause de la concurrence, cela ne permet pas une fabrication économique.

Toute autre est la situation lorsqu'il s'agit d'un trust dont les usines sont spécialisées, comme c'est le cas de la General Motors.

Il est superflu de continuer d'énumérer les avantages qu'a ce grand consortium. Il est indiscutable qu'en Europe la constitution d'une General Motors serait en mesure de résoudre un grand nombre de pro-

blèmes concernant l'automobile. La concurrence éliminée, cela permettrait une fabrication beaucoup plus économique et par conséquent une réduction des prix par voiture.

Les producteurs européens seront-ils jamais en mesure de comprendre l'utilité d'une General Motors chez eux ? (21).

(21) Indiquons, pour compléter ces renseignements sur la General Motors, qu'on en a déjà parlé à la page 31 et suiv. concernant les usines Chevrolet, et à la page 78 et 79 concernant son système de prévisions.

CHAPITRE V

LES RÉSULTATS OBTENUS: CIRCULATION ET SALAIRES

Comme le titre de ce chapitre l'indique, nous nous bornerons à n'envisager que les deux résultats immédiats de la production en masse de différentes usines. Il est indiscutable qu'il y en a encore d'autres (1) dont nous ne pouvons pas parler, sans sortir de notre sujet.

Nous traiterons donc successivement: d'abord de l'importance de la circulation et ensuite des salariés occupés dans l'industrie automobile.

I. — LA CIRCULATION

Comme pour la production, il faut adopter le même plan pour la circulation, c'est-à-dire parler d'abord de la circulation mondiale et ensuite de celle dans certains pays.

A) *La circulation mondiale*

Ici on peut faire les mêmes observations que celles faites lorsqu'on a traité de la production mondiale.

(1) Par ex. : les résultats au point de vue du commerce.

La circulation dans le monde est étroitement liée à celle des Etats-Unis. Cela tient au fait que la circulation de ce pays représente les 3/4 de la circulation mondiale.

Cette dernière augmente sans cesse (2) :

En 1914	2.000.000
En 1920	10.943.000
En 1925	24.564.500
En 1926	27.646.000
En 1927	29.656.600 (3)
En 1928	31.778.200 (4)
En 1929	34.831.523

En ne prenant que la classification en voitures de tourisme et camions, entendant par camions les camions proprement dits et les autobus, la répartition de ces autos par catégories était la suivante :

	<i>Voitures</i>	
	<i>de tourisme</i>	<i>Camions</i>
En 1927 (5)	25.168.741	4.518.559
En 1928	26.851.056	4.927.144
En 1929	29.442.056	5.389.467

(2) Chiffres donnés par « L'Argus de l'Automobile » du 6 mars 1930. On les trouve aussi dans la brochure Michelin : « Des faits et des chiffres dans l'industrie automobile française », de 1928 et 1929 (pp. 27 et 21).

(3) D'après le Statistical Abstract of the U.S. de 1928, ce chiffre est 29.687.300.

(4) A raison d'une auto par seconde, le défilé de ces voitures durerait un an (Michelin 1929).

(5) D'après le Statistical Abstract of the U.S. de 1928.

L'augmentation en 1929, par rapport à 1928, est de 9,4 %. Il y a environ 60 personnes sur une auto.

Si nous prenons la répartition de ces voitures par continents, nous trouverons pour les trois dernières années les chiffres suivants :

a) *Europe*. — En 1927, 3.631.133 voitures circulent sur notre continent. L'année suivante, en 1928, ce chiffre s'élève à 4.108.093. Enfin, en 1929, il est de 4.610.448.

L'importance respective entre les voitures de tourisme et camions était :

	<i>Voitures</i>	
	<i>de tourisme</i>	<i>Camions</i>
En 1927	2.273.107	1.046.856
En 1928	2.965.413	1.142.680
En 1929	3.285.577	1.324.871

b) *Amérique*. — La circulation américaine s'élève à 24.814.323 en 1927, à 26.275.779 en 1928 et, en 1929, à 28.608.611 voitures.

Voici maintenant la répartition des véhicules par catégories :

	<i>Voitures</i>	
	<i>de tourisme</i>	<i>Camions</i>
En 1927	21.512.392	3.191.743
En 1928	22.766.136	3.509.643
En 1929	24.891.900	3.716.711

c) *Océanie*. — 633.149 voitures en 1927, 708.561 l'année suivante et 788.875 en 1929.

En Océanie on trouve :

	<i>Voitures</i>	
	<i>de tourisme</i>	<i>Camions</i>
En 1927	522.337	110.812
En 1928	577.852	130.709
En 1929	639.588	149.287

d) *Asie*. — En 1927, on y trouve 348.656 voitures en circulation. Ce chiffre passe à 411.865 unités l'année suivante pour être, en 1929, de 508.256.

	<i>Voitures</i>	
	<i>de tourisme</i>	<i>Camions</i>
En 1927	266.654	65.342
En 1928	318.077	93.788
En 1929	373.740	134.516

e) *Afrique*. — Ce continent possède, en 1927, 229.353 voitures. En 1928, on y trouve 273.902 et l'année écoulée ce chiffre est de 315.333 unités.

Le nombre des voitures de tourisme et camions est très difficile à déterminer, étant donné que certains pays ne possèdent pas de statistiques spéciales à l'année 1927. Nous donnerons donc des chiffres approximatifs :

	<i>Voitures</i>	
	<i>de tourisme</i>	<i>Camions</i>
En 1927	185.000	30.000
En 1928	223.578	50.324
En 1929	251.251	64.082

A titre documentaire, indiquons que si on retranche le nombre des voitures circulant aux Etats

Unis, en 1929, du chiffre de la circulation mondiale, on trouve qu'elle n'est que de 8.266.868 voitures. Elle est donc à peine 1/3 de la circulation totale des Etats-Unis.

En faisant la même opération pour 1928, on trouve que le monde entier, sauf les Etats-Unis, n'a que 7.285.076 voitures; soit une augmentation en 1929, par rapport à 1928, de 12 % à peu près.

B) *La circulation dans certains pays*

Il nous est impossible de parler de la circulation de chaque pays. Nous nous bornerons à indiquer simplement celle des principaux pays producteurs :

a) *Aux Etats-Unis.* — Tout à l'heure, à propos de la circulation mondiale, nous avons trouvé que si on retranche de celle-ci la circulation aux Etats-Unis, on trouve un chiffre très inférieur à celui donné à la page 157.

On n'est donc point surpris que la circulation aux Etats-Unis soit extrêmement forte.

Prenons toujours les 3 dernières années comme nous l'avons fait pour la circulation mondiale. Nous trouvons alors que sur un total de 23.253.882 (6) voi-

(6) D'après l'annuaire statistique déjà signalé à la page 157, note (3), ce chiffre est de 23.262.183 dont 20.279.661 de tourisme et 2.982.522 camions. Remarquons encore que sous camions nous comprenons également les autobus.

tures en 1927, il y a 20.282.214 voitures de tourisme et 2.971.668 camions. En 1928, le nombre des voitures est 24.493.124, dont 21.291.719 voitures de tourisme et 3.201.405 camions. En 1929, on trouve 26.564.655 voitures se répartissant en 23.225.727 voitures de tourisme et 3.338.928 camions.

Si on examine l'augmentation de 1929 par rapport à celle de 1928, on trouve qu'elle n'est que de 8 % (7). Nous croyons que cette tendance est un argument en faveur de ce que nous avons dit, à savoir que le point de saturation est presque atteint aux Etats-Unis. Cela paraît encore plus évident si on ajoute qu'il y a sur une auto seulement 4,5 habitants en 1929, et qu'en 1926, 1927 et 1928, ce nombre était constamment 5.

Il est vrai que jusqu'à ce jour, grâce au système de la vente à tempérament (8) et à celui de l'échange des voitures usées, les producteurs écoulaient presque toute la production sur le marché national. Mais en 1929, nous avons eu l'occasion de le dire (9), un bon nombre des voitures restait invendu ou non échangé et l'on songe à exporter.

(7) Rappelons-nous que cette augmentation est de 9,4 % pour la circulation mondiale totale et de 12 % pour celle sauf les Etats-Unis

(8) 75 % des automobiles sont vendues à tempérament.

(9) Voyez page 29.

La politique de *la rente à tempérament elle-même est impuissante à reculer ce point de saturation*. Il faut y trouver la principale cause de l'effort que font les producteurs américains de gagner le marché européen. Certains d'entre eux estiment que le marché est loin d'être saturé. Ainsi, un industriel américain déclarait, il n'y a pas longtemps, que la circulation aux Etats-Unis serait certainement aux environs de 40 millions en 1935 (il s'agit de M. Chrysler).

b) *En Grande-Bretagne* (non compris les Colonies). — Pour ce pays comme pour tous les autres, nous ne possédons pas encore les statistiques de la circulation relatives à 1929. On prendra donc les chiffres connus des trois dernières années.

En 1926, sur 1.223.651 véhicules, on trouve 954.284 voitures de tourisme et 269.367 camions (10).

En 1927 (11), le nombre de voitures est 1.687.965 se répartissant en 1.405.253 voitures de tourisme et 282.712 camions. Nous croyons que ce chiffre est inexact. D'après d'autres sources (12), il est peu compréhensible que la circulation diminuât en 1928. En

(10) D'après l'Annuaire statistique international de 1927, édité par la S.D.N. Ce chiffre serait, d'après le Statistical Abstract for the United Kingdom de 1927, 1.547.391 voitures dont 257.283 camions.

(11) D'après le Statistical Abstract for the United Kingdom de 1927.

(12) Brochure Michelin de 1928 et 1929 ; article dans Monde déjà cité page 35, note (25).

effet, pour cette année, on ne trouve que 1.348.545 voitures, sans que nous puissions indiquer le nombre de camions.

Le nombre d'habitants pour une auto était le suivant : en 1927, 37 ; en 1928, 35. Ceci est la plus forte moyenne en Europe.

c) *En France* (non compris les colonies). — La circulation de la France s'est énormément accrue après la guerre. En 1913, étant de 107.857, au moment de la cessation des hostilités, elle tombe à 94.884 unités.

A ce moment, l'industrie automobile renaît et du même coup la circulation augmente rapidement.

En 1919	115.914
En 1920	237.125
En 1921	320.313
En 1922	402.777
En 1923	447.915 (13)
En 1924	574.936
En 1925	721.306
En 1926	808.908
En 1927	949.196 (14)
En 1928	1.116.891

(13) D'après Béringuier dont nous avons cité l'ouvrage.

(14) D'après l'Annuaire statistique de la France de 1928, ce chiffre ne serait que de 948.331.

Tous ces chiffres présentent de légères différences avec les deux brochures Michelin que nous avons eu l'occasion de citer à plusieurs reprises (15).

Comme pour les autres Etats, nous prenons les chiffres des dernières trois années connus afin de montrer l'importance respective de la circulation des voitures de tourisme et camions.

Voitures

de tourisme Camions

En 1926	585.000	306.000	(16)
En 1927	644.194	332.452	
En 1928	767.303	349.588	

Si on compare le nombre des véhicules industriels à celui de n'importe quel pays, on ne manquera pas d'apercevoir qu'il est en France particulièrement fort. 30 % de véhicules sont des camions et autobus (17).

Si nous prenons le nombre d'habitants par auto, nous trouverons qu'il diminue sans cesse. En 10 ans, ce nombre a diminué de plus de 10 fois. En effet, en 1918, on trouve qu'il y a 400 personnes pour une auto. En 1928, on en trouve seulement 36.

Une autre statistique intéressante est celle qui compare le nombre des autos à la longueur du réseau

(15) Voyez la brochure de 1928, page 15. Ils diffèrent aussi avec les statistiques de la S.D.N.

(16) Source : Annuaire Statistique International de 1927 (S.D.N.).

(17) Il y a 28.000 autobus et autocars en France.

routier. De cette façon, nous avons pu constater que le réseau routier français étant de 652.000 km. environ (plus exactement 651.832 km.) on a 1,7 autos sur 1 km. (18). Ceci montre que la circulation de la France peut encore beaucoup augmenter sans aucun inconvénient.

Les estimations pour les années à venir montrent qu'on espère avoir une circulation triple ou quadruple.

Voici une estimation intéressante (19) : en 1932 ou 1933, la circulation augmenterait à 3.700.000 voitures. La production serait de 800.000 unités et on emploierait 600.000 ouvriers avec un salaire total de 8 milliards.

Théoriquement, cette circulation est, certes, possible. Mais en fait nous croyons que son accroissement sera beaucoup moins grand. Cela tient principalement, nous l'avons dit plusieurs fois, au pouvoir d'achat restreint du consommateur, non seulement français, mais européen.

d) *Au Canada.* — La circulation de ce pays était presque ex-æquo avec celle de la France. Actuellement encore, la différence est peu sensible.

(18) Aux Etats-Unis, la longueur du réseau routier est 4.829.936 km. En divisant le chiffre de la circulation de 1929 avec la longueur des routes, nous trouvons que ce pays a 5,3 autos sur 1 km.

(19) D'après l'Economiste européen du 1^{er} juin 1928.

En 1926, on y trouve 828.918 voitures (20). L'année suivante, le total des voitures circulantes est 939.479. En 1928, ce chiffre dépasse le million ; il est 1.061.830.

La répartition des voitures par catégories était :

	<i>Voitures</i> <i>de tourisme Camions</i>	
En 1926	734.848	94.090
En 1927	831.542	107.937

Pour l'année 1928, nous n'avons pas de statistiques.

Immédiatement après les Etats-Unis, et si on néglige les îles Havaï, le Canada se place comme second pays ayant un nombre d'autos si élevé qu'on y trouve 9 habitants par véhicule.

e) *En Allemagne.* — D'après ces données officielles (21), la circulation en 1926 n'est que de 296.516 unités (22). En 1927, on y trouve 368.743 voitures, et en 1928, 473.145 (23).

Voici les répartitions en voitures de tourisme et camions :

	<i>Voitures</i> <i>de tourisme Camions</i>	
En 1926	206.487	90.029
En 1927	267.774	100.969
En 1928	351.380	121.765

(20) D'après le « Journal des Economistes » de mars 1927, page 382, ce chiffre serait 820.222 voitures seulement.

(21) Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, de 1929.

(22) D'après les statistiques de la S.D.N., ce chiffre serait de 319.000.

(23) Ces chiffres sont bien inférieurs à ceux des brochures Michelin.

On se rend facilement compte que le nombre des camions oscille entre 30 et 35 % du nombre total des véhicules.

Le nombre d'habitants pour une auto est très élevé; 134 personnes environ viennent sur une auto.

f) *En Italie.* — Pour terminer, mentionnons encore la circulation de l'Italie: en 1926, sur un total de 221.390, il y aurait 188.177 voitures de tourisme et 33.213 camions (24).

Nous croyons que ce chiffre est inexact, d'autant plus que les statistiques de la S.D.N. n'indiquent que 138.177 voitures, se répartissant en 104.882 voitures de tourisme et 33.295 camions (25).

En 1927, on y trouve 165.000 et, en 1928, 177.330, sans que nous puissions donner une indication sur le nombre des véhicules de tourisme et utilitaires.

Remarquons encore que la circulation italienne est très inférieure à celle de l'Australie avec 516.695 unités, et celle de l'Argentine avec 310.805 voitures.

Tout dernièrement, nous apprenons (26) que la circulation au 31 août 1929 est de 324.747 véhicules, mais il y faut comprendre les motocyclettes. La circula-

(24) D'après l' « Annuario Statistico Italiano » de 1927.

(25) D'après le « Journal des Economistes » de Mars 1927, il y aurait 150.000 voitures.

(26) Par la Revue : « Cycle et Automobile Industriels ».

tion des automobiles serait d'environ 300.000, soit 1 auto par 133 habitants.

Laissant de côté les autres pays, nous nous bornerons à énumérer ceux qui se trouvent le moins favorisés si on les examine au point de vue du rapport entre le nombre d'habitants et une auto.

Ce sont : l'Afghanistan, l'Ethiopie, la Chine, la Russie, etc... On en trouvera la liste complète dans la brochure Michelin de 1929 (27).

Un autre résultat de la production des automobiles, ayant une influence certaine sur l'économie en général est celui de l'importance de leur exportation. Nous pensons qu'il est en dehors de notre sujet et qu'il se rattache plutôt aux questions de commerce des automobiles ; nous ne le traiterons pas.

II. — LES SALARIÉS

L'industrie automobile fait vivre des millions de familles. Il est donc intéressant de savoir quel est le nombre d'ouvriers employés et quel est leur salaire moyen.

On a pu voir, lorsqu'on a parlé de la circulation, à quel point les statistiques diffèrent entre elles. Ici, malheureusement, souvent, il n'y a même pas de statistiques et alors on se livre à des estimations indi-

(27) Page 25.

viduelles. D'habitude, les statistiques officielles indiquent le nombre d'ouvriers dans les industries mécaniques en général dont l'industrie automobile fait partie; néanmoins, ces statistiques ne peuvent nous servir, étant donné que les industries mécaniques sont nombreuses. Nous sommes donc obligés de donner des chiffres approximatifs, tout en les accueillant avec les plus grandes réserves.

Le nombre d'ouvriers occupés dans l'industrie automobile et dans les industries annexes est environ de 4.300.000 *aux Etats-Unis*. Si nous prenons comme type une famille de 4 membres, cela nous donnerait un total de 17.200.000 personnes directement intéressées à la prospérité de l'industrie automobile. Le salaire moyen hebdomadaire de ces ouvriers était, en 1928, 32,53 dollars (28), soit 5,42 dollars par jour. Ceci donne un salaire annuel total s'élevant à 4.294.000.000 dollars à peu près (29). Il est inutile de remarquer que le salaire de l'ouvrier américain est le plus élevé du monde entier. C'est grâce à ce salaire exceptionnel, que l'industrie automobile américaine trouvait un débouché national aussi considérable.

(28) D'après la Revue Internationale du Travail de 1929.

(29) Nous ne comptons pas les dimanches; les autres jours fériés sont comptés.

En France, l'automobile occupe 380.000 personnes (30). Voici sa répartition : usines d'automobiles : 100.000 (les usines Citroën et Renault occupent à elles seules 60.000 ouvriers) ; usines d'accessoires : 40.000 ; de pneumatiques : 26.000 ; chauffeurs : 85.000 ; agents et vendeurs : 30.000 ; ateliers de réparations : 100.000.

En visitant une usine, nous avons eu l'occasion de nous renseigner sur le taux du salaire des ouvriers. On a bien voulu nous répondre qu'il est en moyenne de 5 fr. 50 l'heure (31). Le salaire total serait donc aux environs de 5 milliards par an.

En *Allemagne*, le nombre d'ouvriers est de 90.000. Les salaires s'élèvent à un total de 225 millions de marks en 1928. Le salaire journalier moyen se trouverait un peu inférieur à 7,30 marks.

En Italie, le nombre des ouvriers serait aux environs de 100.000 avec un salaire moyen horaire de 3,48

(30) D'après la brochure Michelin de 1929. Dans une déclaration faite au Parlement par M. A. Tardieu (J. Off., débats parlementaires, séance du 4 novembre 1927, page 2815) nous trouvons un chiffre de 450.000 personnes. M. Louis Renault estime que l'automobile occupe 500.000 ouvriers (voyez l'hebdomadaire : « Le National » du 15 décembre 1929). D'après M. Roger Nathan, il n'y en aurait que 200.000 (voyez son article déjà cité, page 40, note (28) ; il estime le salaire total à 2,5 milliards de francs en 1928).

(31) Dans la « Revue de l'Union des industries métallurgiques, minières, et de la Construction mécanique, électrique, métallique et des industries qui s'y rattachent », de juin 1929, nous avons trouvé que le salaire horaire en 1928 aurait été de 6 francs. Mais il ne s'agit que des personnes occupées à la construction des voitures.

lire (32). Le salaire global annuel serait aux environs de 900 millions de lire.

Enfin, *en Angleterre*, le nombre des personnes occupées dans l'industrie automobile passe de 150.000 en 1921 à 257.000 en 1927 (33), avec un salaire moyen de 80 s 7/4 d. Soit un total annuel aux environs de £ : 40.000.000.

Afin de compléter ce tableau, indiquons simplement, sans pouvoir donner aucune précision supplémentaire, que l'industrie automobile du Canada occupe seulement 16.749 ouvriers (34).

(32) Revue Internationale du Travail.

(33) The Automobile and Carriage Builders' Journal, mai 1929, page 192. — Berliner Tageblatt, du 19 décembre 1928.

(34) Chiffre donné par la Revue « Cycle et Automobile Industriels ». Ce chiffre, d'après nous, ne peut être celui du nombre total des ouvriers. Il se borne à indiquer le nombre d'ouvriers occupés dans l'industrie exclusivement canadienne, c'est-à-dire il n'indique pas le nombre d'ouvriers occupés dans les usines américaines du Canada. Nous avons eu l'occasion de dire que les statistiques comprennent, d'habitude, la production des usines américaines du Canada avec celle des usines des Etats-Unis. Ceci a dû arriver également avec les ouvriers occupés dans ces usines.

CONCLUSION

Dans le dernier chapitre, nous avons montré à quel point la circulation des automobiles s'est accrue ces dernières années. D'autre part, nous avons vu qu'un grand nombre de personnes vit directement de l'industrie automobile.

Si nous voulons apprécier l'importance de l'industrie automobile en tant que contribuant à la richesse générale d'une nation, nous sommes amenés à dire quelques mots sur les résultats que nous appellerons volontiers des résultats indirects, en ce sens qu'ils sont moins apparents, mais dont l'importance est néanmoins considérable.

Déjà le fait que l'industrie automobile fait vivre un grand nombre de personnes est suffisant pour la qualifier comme un élément de la richesse nationale. Mais, à y penser de plus près, ses répercussions sur l'économie nationale sont multiples.

Nous avons dit, et même donné des chiffres (1), que la fabrication des automobiles nécessite une grande quantité d'autres matières achetées à des producteurs divers. Depuis que les constructeurs d'au-

(1) Voyez chap. II, Section II.

tomobiles étaient obligés d'intensifier la production, afin de satisfaire la demande accrue, de même « tous les fournisseurs dont ils avaient besoin ont été obligés d'organiser eux-mêmes leur production en grande série d'une manière impeccable, et tous les producteurs de machines-outils qui devaient, pour chaque série d'opérations, envisager des machines spéciales, perfectionnées et à grosse production, ont été conduits à fabriquer des machines extrêmement puissantes, extrêmement robustes et à très gros débit, car il eût été impossible autrement de trouver les ouvriers dont ils avaient besoin » (2).

Ainsi, par suite de la grande production des automobiles, les fournisseurs étaient obligés d'organiser eux-mêmes leur production, de s'orienter vers la rationalisation, d'employer des machines modernes et, de cette façon, augmenter leur rendement. Ainsi, *la rationalisation pénétra dans d'autres domaines de l'industrie*. Les conséquences en sont que la qualité de leurs produits est supérieure, les ouvriers y employés reçoivent un salaire plus élevé et les conditions d'hygiène et de sécurité se trouvent améliorées. Donc, par suite de la fabrication des automobiles, d'autres domaines de l'économie nationale con-

(2) M. André Citroën : Conférence citée page 119.

naissent la prospérité qui augmente ainsi le bien-être de la collectivité.

L'influence de l'industrie d'automobiles est donc tellement considérable que son degré de stabilité a une répercussion énorme sur la stabilité de l'industrie considérée en bloc et, par conséquent, sur la prospérité et le bonheur d'un nombre considérable de personnes (3).

D'autres domaines se sont trouvés influencés par l'industrie automobile.

Prenons par exemple *le problème agricole*. On sait que le métier d'agriculteur est de plus en plus abandonné. Cela est un grave danger pour un pays. La terre non cultivée, la nation est obligée d'importer les produits agricoles et se trouve ainsi à la merci d'autres nations.

Nous croyons que l'automobile est en mesure de résoudre une partie du problème. Car, en effet, ce qui contribue à l'exode rural, c'est l'attrait des grandes villes. Or, précisément, l'auto permet de combiner les deux modes de vie, celui de la campagne et celui de la ville. L'agriculteur, le cultivateur ayant sa voiture et pouvant revenir à la campagne pour être le soir de nouveau à son foyer situé dans une

(3) En ce sens M. Sloan, président de la General Motors Co, dans son discours prononcé devant les journalistes américains en 1927.

ville, reprendra volontiers le métier dont il s'est séparé auparavant.

Un autre fait très important pour l'agriculture est la création des tracteurs. L'importance du tracteur s'est manifestée la première fois pendant la guerre, principalement en Angleterre.

L'Angleterre étant un pays hautement industrialisé, son agriculture était en pleine décadence. Aussi dépendait-elle presque complètement de l'étranger dont elle importait les denrées agricoles. Pendant la guerre, l'alimentation de ce pays devenait très difficile par suite de la flotte ennemie.

Il s'agissait de reconstruire l'agriculture. Comme les chevaux faisaient défaut, on songea à l'importation de tracteurs venant des Etats-Unis, principalement des Usines Ford.

Depuis lors le tracteur se répand de plus en plus. Son utilisation est justifiée par l'économie considérable qu'il réalise en comparaison avec la traction chevaline. D'autre part, son emploi est multiple. C'est un véritable générateur d'énergie qu'est devenu le tracteur. Immédiatement après la guerre, M. Ford rapporte qu'on lui a signalé son emploi de 95 façons différentes (4).

(4) Ma vie et mon œuvre, page 247.

On peut donc espérer que, grâce à l'automobile, la restauration de l'agriculture ne tardera pas. Lorsque la Russie pensa au relèvement de son agriculture, elle acheta une grande quantité de voitures et tracteurs destinés à cette fin.

Il y a un obstacle au développement des voitures et tracteurs dans l'agriculture: la voiture, le tracteur est beaucoup trop cher en Europe, vu la capacité d'achat des agriculteurs. Mais une coopération agricole plus développée serait certainement capable de tourner cet inconvénient.

Un autre fait très important est dû à l'automobile: la création de bonnes routes. « L'automobile est aujourd'hui partout la cause active de la création de nouvelles routes... » (5). On peut ajouter à ceci: « Ce ne sont pas les bonnes routes qui ont créé les automobiles, mais les automobiles qui ont entraîné la création de bonnes routes » (6).

Ainsi la construction des routes et leur amélioration est dûe principalement à l'automobile. La circulation intense des voitures nécessite un réseau routier considérable. D'autre part une bonne qualité de la route est indispensable si on la soumet à un usage constant. Un grand nombre de problèmes de la construction des routes s'est ainsi posé.

(5) Fôrd : Aujourd'hui et demain, page 337.

(6) Idem.

Que l'auto contribue à la création des routes, cela est indiscutable. Citons le cas de l'Angleterre. Ce pays ne possédait guère que *trois ou quatre bonnes routes* lorsque l'automobile commençait à circuler. Maintenant la densité de son réseau par kilomètre carré est la deuxième du monde, venant après celle de la France (7). On peut en dire autant pour les Etats-Unis. La création annuelle des routes nouvelles y est considérable (8).

On se demande assez souvent : est-ce qu'il ne serait pas utile de créer des routes spéciales pour automobiles ? Nous pensons que leur construction ne se justifie que dans un seul cas, à savoir lorsqu'il s'agit de traverser une agglomération urbaine importante où on ne pense pas à s'arrêter. Dans ce cas une route spéciale permettant d'éviter la grande ville serait d'une utilité indiscutable. L'automobiliste gagnerait du temps, la circulation de la ville serait moins encombrée et les risques d'accidents amoindris.

En dehors de cette hypothèse, nous pensons que la création des routes spéciales pour automobiles serait une véritable charge pour les usagers eux-mêmes. Laissant de côté les charges financières qui en résul-

(7) En France, sur 100 km², il y a 120 km de routes ; en Angleterre, il y en a 95 km.

(8) En 1929, on y a construit 62.000 km. de routes nouvelles.

teraient pour les usagers, on peut affirmer que leur création amènerait la disparition de l'attribut essentiel de la voiture, à savoir qu'elle peut aller partout, nonobstant les différentes formes qu'elle peut avoir selon l'usage qu'on en fait. Car l'avantage de ce véhicule sur les autres moyens de transport consiste précisément en ce qu'il peut accéder n'importe où (9). Créer des routes spéciales pour automobiles, autant vaut leur enlever cet avantage essentiel ; d'autre part, la création d'un second réseau routier pour automobiles, aussi dense que celui destiné aux autres voitures, n'est guère possible, les moyens financiers faisant défaut. Et si, par un événement quelconque, on les trouvait, la création de routes spéciales pour automobiles serait un gaspillage monstrueux. Tout ce qu'on peut exiger, en dehors de l'hypothèse que nous avons mentionnée, c'est la création et l'amélioration des routes existantes, destinées à tous (10).

Nous avons dit, lorsqu'on a donné les statistiques de la production (11), que l'auto doit être un concurrent redoutable pour d'autres moyens de transports.

Ici, nous voudrions donner quelques précisions sur cette question, en parlant de *la concurrence des chemins de fer et de l'automobile*.

(9) Voyez notre Introduction, page 6.

(10) Sur ce point voyez : Bernhard Harms : *Strukturwandlungen der Deutschen Volkswirtschaft*, page 251.

(11) Voyez Chapitre II, section III.

Si l'automobile peut permettre un transport plus économique que les chemins de fer, personne ne regrettera la disparition de ceux-ci.

A vrai dire, suivant le cas, c'est tantôt l'automobile, tantôt le chemin de fer qui est le plus économique.

Il est démontré que sur des distances assez longues, dépassant plus de 100 km., le chemin de fer est beaucoup plus économique que l'automobile (12). La quantité de marchandises transportées est beaucoup plus grande; d'autre part, le nombre d'employés nécessaires à ce transport est relativement faible. L'automobile ne pouvant transporter qu'une quantité assez faible de marchandises, nécessite, en outre, un conducteur spécial pour chaque voiture.

Au contraire, lorsqu'il s'agit de transports à brève distance, il est indiscutable que l'automobile est un moyen de locomotion plus économique que le chemin de fer. Cela est compréhensible: le transport par chemin de fer nécessite un chargement et un déchargement. En outre, par suite de ces manipulations multiples, les avaries sont assez fréquentes; de même, il ne faut pas oublier l'importance du temps perdu pour ces opérations. Tous ces inconvénients disparaissent

(12) Colson : l'Automobilisme et le Chemin de fer, in Revue politique et parlementaire d'août 1929.

lorsque le transport est fait par automobiles. La voiture venant prendre la marchandise à domicile et l'emportant directement à sa destination, aucun retard, avarie ou perte de temps ne peut se produire. Il y a encore un autre avantage : c'est qu'il n'y a point d'horaire fixe de départ.

Il semble donc que, au lieu d'une concurrence, une collaboration étroite devrait naître entre chemins de fer et automobiles. Les grandes compagnies de chemins de fer s'orientent nettement vers cette solution. Toutes, elles ont actuellement un service important d'autocars et camions.

Néanmoins, il semble que l'automobile est un véritable danger pour les chemins de fer. La construction de ces derniers se ralentit de plus en plus ; leurs recettes diminuent également. Il est digne de remarquer que ce sont principalement les chemins de fer des Etats-Unis qui s'en ressentent le plus. Le nombre des kilomètres parcourus par les usagers des chemins de fer diminue sans cesse. De 59.800 milliards de kilomètres en 1921, il est tombé à 50.800 milliards en 1928.

De telles constatations amènent certains partisans résolus de l'automobile à conclure que, dès maintenant, les chemins de fer doivent disparaître. Ils proposent la transformation des voies ferrées en routes

en déclarant que cette transformation durerait au maximum un an et qu'ainsi on aurait, du même coup, réalisé les routes spéciales pour automobiles.

Combien cela coûterait, les automobilistes, partisans de cette idée, ne le disent pas. En supposant même que la dépense ainsi faite serait récupérable, par suite de la quantité considérable de fer qui se trouverait libérée, et que les automobilistes seraient disposés à supporter des charges nouvelles, nous croyons que l'expérience serait non moins désastreuse.

Il ne faut jamais oublier que l'automobile n'est pas encore arrivée à ce stade de perfectionnement qui ferait de lui le véhicule le plus économique. Nous avons dit qu'en le comparant avec le chemin de fer, ce dernier a un avantage incontestable sur l'automobile, lorsqu'on envisage de longues distances. D'autre part, on peut anticiper en disant que la navigation aérienne plus développée aura pour effet d'empêcher à jamais l'automobile de la vaincre sur les longues distances et de vaincre du même coup le chemin de fer.

Même sur des distances moins longues où la supériorité de l'automobile comme moyen de transport est incontestable, beaucoup de problèmes doivent encore être résolus. De tous ces problèmes, le plus important est certainement celui de la réduction du poids

mort à transporter. Ce poids est celui du véhicule lui-même. La force de la voiture est absorbée en majorité par la nécessité de son propre transport. Il est vrai que pour les motocyclettes et camions, on est arrivé à la construction de véhicules dont le poids égale celui de l'objet à transporter.

En matière d'automobile, on en est bien loin (13). Beaucoup d'études se poursuivent en ce sens, mais réalisera-t-on jamais l'égalité du poids mort et du poids transporté ? Serait-ce possible de réduire le poids de l'automobile à n'avoir que celui de deux à quatre personnes ?

« Impossible n'est pas un mot français ».

Vu et permis d'imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris,
Signé: CHARLÉTY.

VU:
Le Président,
William OUALID.

VU:
Le Doyen de la Faculté,
BERTHELEMY.

(13) Rappelons que l'automobile pèse en moyenne 1.200 kgs.

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES

- AFTALION Albert : Cours de Statistique, professé en 1927-1928. Recueilli et rédigé par Jean Lhomme et Jean Priou ; Paris 1928 — Les Presses Universitaires.
- BARTHOLMERS W. : La législation sur les automobiles, Introduction ; thèse de 1913, Lausanne.
- BÉRINGUIER René : Le Problème de la Circulation, tome I, — Paris 1929, Sirey.
- CLERMONT Raoul : Rapport sur l'Industrie de l'Automobile et du Cycle lors de l'Exposition Internationale des Industries et du Travail à Turin en 1911, — Introduction. Comité Français des Expositions à l'Etranger.
- DUBREUIL H. : Standards, Paris 1929. « Les Ecrits », Chez Bernard Grasset.
- FORD Henry : Ma vie et mon œuvre ; traduction. Paris, 1927, Payot.
- FORD Henry : Aujourd'hui et Demain ; traduction. Paris, 1926, Payot.
- FOURGEAUD André : La Rationalisation. Paris 1929, Payot.
- GARBOTZ Georg Dr : Vereinheitlichung in der Industrie, München et Berlin, 1920, R. Oldenburg.
- GOING Charles Buxton : Principes d'Organisation industrielle ; traduction. Paris, 1922, Payot.

- HARMS Bernhard D^r : Strukturwandlungen der Deutschen Volkswirtschaft, 2 vol. ; Berlin, 1929, Reimar Hobbing.
- HULTZSCH HELLMUT : Arbeitstudien bei Ford, Dresden, 1926.
- LEWINSOHN R. : A la conquête de la richesse ; traduction. Paris, 1928, Payot.
- SOUVESTRE : Histoire de l'Automobile. Paris, 1907, Dunod et Pinat.
- THOMPSON C. Bertrand : Le système Taylor. Paris, 1919, Payot.
- VALOIS Georges : L'économie nouvelle, Paris, 1920 ; Nouvelle Librairie Nationale.

BROCHURES

- EGGERT Wilhelm : Rationalisierung und Arbeiterschaft, Berlin, 1927, Allgemeiner Deutscher Gewerkschaftsbund G.m.b.H.
- GENERAL MOTORS, Acceptance Corporation 1929
- » » The Canadian Organizations of 1926
- » » Decentralized Operations and Responsibilities with Coordinated Control in 1927
- » » (The) Export Organizations of 1927
- » » Financial Control Policies of 1928
- » » How Has Success Been Achieved by 1927

GENERAL MOTORS	How Plant Expansion and Additional Working Capital are Financed by	1927
»	» Plants and Products of	1928
»	» (Les) Principes et Directives de la	1927
MICHELIN :	Aux dépens du Gaspillage	1929
»	Ce que Taylor dit de sa méthode	1927
»	Des faits et des chiffres sur l'industrie automobile française	1928, 1929
»	Sam et François	1929
SOCIÉTÉ ANONYME DE LA CHAÎNE CABLÉE, E.B. :	Le travail à la chaîne commandée et les manutentions mécaniques.	
SOCIETY OF MOTOR MANUFACTURERS AND TRADERS Ltd :	The Motor Industry of Great Britain of 1926.	

ARTICLES DE REVUES (1)

Automobiltechnische Zeitschrift : Die Kraftfahrzeugindustrie im Jahre 1928 ; numéro du 10 déc. 1929.
Bulletin du Comité National de l'Organisation Française ;
 BELL : Le Travail à la Chaîne ; n° d'octobre 1929.
Bulletin de la Société d'encouragement pour l'Industrie Nationale ; Ch. DE FRÉMINVILLE : La collaboration des patrons et des ouvriers aux Etats-Unis et ses conséquences économiques ; numéro de Novembre 1926.

(1) Nous ne citons que les principaux ; un certain nombre, que nous ne mentionnons pas ici, se trouve en notes.

Bulletin quotidien de la Société d'Etudes et d'Informations Economiques : Le développement de l'Industrie automobile ; numéro du 22 février 1929 et Supplément du numéro du 10 octobre 1929, sous le titre : « Problèmes Généraux de l'Industrie Automobile Française ».

Documents du Travail (Les) ; AUSTIN B. et LLOYD F. : L'Organisation industrielle et conditions des ouvriers aux Etats-Unis ; numéro de mars 1926 (Ce même rapport se trouve dans « l'Europe Nouvelle », du 27 mars 1926).

Economiste Français (L') ; Edouard PAYEN ; L'Industrie automobile dans le Monde ; numéro du 15 Septembre 1928.

Economiste Européen (L') ; R. MULETTE : L'Industrie automobile dans le Monde ; numéro du 27 Septembre 1929.

Illustration (L') ; BAUDRY DE SAUNIER : La Fabrication en grande série d'un modèle unique d'automobiles ; numéro du 27 Novembre 1926.

Journal des Economistes ; Yves GUYOT : L'augmentation du pouvoir d'achat par la baisse des prix ; numéro du 15 Octobre 1924.

Journal des Economistes ; Du même auteur : L'homme économique du XX^e siècle ; numéro du 15 Octobre 1926.

Machine Moderne (La) ; Le Travail à la chaîne et les manutentions mécaniques ; numéro de Janvier 1929.

Monde ; L. LAURAT : L'Essor prodigieux d'une industrie ; numéro du 5 Octobre 1929.

Mon Bureau ; G. RAVISSE : La Normalisation ; numéro d'Octobre 1929.

Revue Economique Internationale ; Henry NOYELLE : Organisation scientifique et régime social ; numéro de Mai 1928.

Revue d'Economie Politique ; R. NATHAN : L'Industrie automobile ; numéro de Mai-Juin 1929.

Revue Internationale du Travail ; RICHARDSON : Les prévisions économiques aux Etats-Unis ; numéro de Février 1929.

Revue Politique et Parlementaire : COLSON : L'automobilisme et le Chemin de Fer ; numéro d'Août 1929.

Vie Automobile (La) ; La situation de l'industrie française et les charges qui l'accablent ; numéro du 25 novembre 1928.

Werkzeugmaschine (Die) ; Die Vereinheitlichungsbestrebungen der amerikanischen Automobilindustrie ; 1918.

CONFERENCES

BAKER Thomas S. : La terre du réalisme. Machinisme et Standardisation. Paris, 1928 ; Publications de la Conciliation Internationale.

CITROEN André : La construction des voitures automobiles, Paris, 1929, au Conservatoire des Arts et Métiers.

COMPAGNON J. : Organisation de l'Atelier central de réparation d'automobiles ; Paris 1919 ; publiée par la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale.

CUNY Louis : Remarques faites dans les Usines d'automobiles aux Etats-Unis. Paris, 1928, publiée par la Chambre Syndicale des Fabricants d'Accessoires.

GOUDARD M. : Que faire pour développer l'industrie automobile en France, Paris, 1927 ; Conférence faite le 12 Avril, aux membres de la Société des Ingénieurs de l'Automobile.

JOURNAUX

Berliner Tageblatt.

Figaro.

La Journée Industrielle.

L'Œuvre.

DERNIÈRES DONNÉES

Au moment de la rédaction de notre deuxième chapitre nous étions obligés de négliger l'année 1929, aucune statistique relative à cette date n'était encore parue.

Actuellement nous sommes en mesure de compléter nos renseignements sur deux pays: la France et la Grande Bretagne.

1) *L'industrie automobile française en 1929*

L'indice de cette industrie est, en 1928, 610. En 1929, il est à 659. Donc, peut-on conclure, la production automobile a augmenté d'environ 17.000 unités, soit un total, pour 1929, de 241.000 voitures. L'accroissement semble démentir notre opinion que l'industrie automobile soit en crise. Pourtant, à y regarder de plus près, l'année 1929 confirme nos développements antérieurs. En effet, l'accroissement de l'année précédente est loin d'être uniforme. Au premier semestre l'indice est 700, mais au deuxième il n'est que 618 seulement. La courbe est donc nettement descendante.

Si, maintenant, au lieu des chiffres absolus nous pre-

nous des chiffres relatifs, nous serons frappés des faits suivants :

L'augmentation de la production était, en 1929, par rapport à 1928, de 8 % à 9 % seulement. Faisant le même calcul pour 1928 par rapport à 1927, nous avons trouvé que l'accroissement était de 16,4 % si nous le mesurons d'après les indices des deux années considérées (1). Ce qui s'en dégage c'est que *relativement* la production automobile est en baisse. La production de 1929 est, certes, supérieure à celle de 1928, mais l'accroissement est de moitié inférieur à celui de 1928 (8 %, 16,4 %). Cela prouve que l'industrie automobile française est en présence des difficultés sérieuses (2).

2) *L'industrie automobile anglaise en 1929.*

La production en Angleterre est, en 1929, 180.426 voitures. Ce sont les voitures de faible puissance, celles de moins de 10 cv, qui ont la plus large part dans la

(1) Cette même méthode de calcul était employée pour déterminer le rapport entre 1929 et 1928.

(2) Bulletin de la statistique générale de la France, octobre-décembre 1929, page 21, janvier-mars 1930, pages 126 et 138. On sait que les indices de ce bulletin sont établis d'après le nombre des cartes de circulation dans le département de la Seine, corrigés des variations saisonnières. Ce procédé, quoique imparfait, nous permet néanmoins de voir la tendance générale de la production automobile.

Voyez aussi la récente revue : *La situation économique*, éditée par la Société d'Etudes et d'Informations Economiques, n° 1, de mai 1930, page 39, diagramme n° 92.

production: 73.000 en 1929. La production des voitures moyennes est en diminution: 67.000 l'année écoulée tandis qu'en 1927 elle était de 102.000. Cela tient à ce fait que dans la première catégorie les prix étaient sensiblement réduits; dans la seconde la réduction était insignifiante et la production en a subi les conséquences. La production des voitures de 16 à 25 cv est en pleine prospérité. Aussi cette catégorie est une arme efficace des producteurs anglais sur les marchés étrangers, car la qualité de ces voitures les place au premier rang des producteurs de voitures similaires (3).

. Paris, le 12 Mai 1930.

(3) L'Economiste Français du 26 avril 1930, page 518.

Table des Matières

INTRODUCTION	5
CHAPITRE I. — Histoire de l'Automobile	11
CHAPITRE II. — L'Importance de la production en série des Voitures automobiles	18
<i>Section I.</i> — Adaptation de la production aux exigences de la consommation	18
<i>Section II.</i> — Importance numérique de la pro- duction en France et dans quelques pays	25
A. — La production mondiale	25
B. — Les Etats-Unis	27
C. — Le Canada	35
D. — La France	36
E. — La Grande-Bretagne	45
F. — L'Allemagne	46
G. — L'Italie	49
H. — Certains autres pays : la Tchécoslova- quie, l'Autriche, la Belgique	50
<i>Section III.</i> — Quelques conclusions à tirer de ces chiffres	54
CHAPITRE III. — Organisation, fabrication et tra- vail à l'Usine	60
<i>Section I.</i> — L'Organisation	60

<i>Section II. — Fabrication et travail à l'Usine.</i>	87
I. — Groupe de la fabrication de pièces brutes	
A. — L'Atelier des Forges	90
B. — Les Fonderies	96
C. — L'Atelier des Presses du Châssis	99
D. — Les Ateliers de la Confection des Res-	
sorts	100
E. — L'Atelier des Presses de la Carrosserie	102
II. — Groupe des Ateliers d'usinage	
A. — L'Usinage et le montage des ponts	
arrière	107
B. — Fabrication des engrenages et des pi-	
gnons d'attaque	109
C. — Usinage des essieux avant et des direc-	
tions	110
D. — Usinage des noyaux	110
E. — Usinage des vilebrequins	111
F. — Usinage des poulies de ventilateurs	112
III. — Groupe des ateliers de montage	
A. — Ateliers du montage des châssis	114
B. — Ateliers du montage des carrosseries	115
C. — Ateliers de finition	116
CHAPITRE IV. — La normalisation	122
Section I. — La normalisation des pièces dans	
l'industrie automobile	129
Section II. — Les ententes dans l'industrie au-	141
tomobile : La General Motors Corporation ..	

CHAPITRE V. — Les résultats obtenus : Circulation	
et Salariés	156
I. — Circulation	156
— A) — La Circulation mondiale	156
a) — Europe	158
b) — Amérique	158
c) — Océanie	158
d) — Asie	159
e) — Afrique	159
— B) — La circulation dans certains pays ..	160
a) — Aux Etats-Unis	160
b) — En Grande-Bretagne	162
c) — En France	163
d) — Au Canada	165
e) — En Allemagne	166
f) — En Italie	167
II. — Les Salariés : nombre et salaires dans quelques pays	168
CONCLUSION	172
BIBLIOGRAPHIE	183

